

Информационные технологии

Лекция 1. Методологические аспекты эволюции
информационных технологий

Содержание дисциплины (лекции)

1. Методологические аспекты эволюции информационных технологий
2. Информационные технологии
3. Стандартизация информационных технологий
4. Информационные системы
5. ИТ поддержки процессов разработки и принятия управленческих решений
6. ИТ управления проектами

1. Методологические аспекты эволюции информационных технологий

1.0. ИТ и технологические уклады.

1.1. Кластеризация конвергирующих технологий (NBIC-конвергенция) [1, с.8-13].

1.2. Конвергенция, дивергенция и трансформация ИТ [1, с.14-19].

1.3. Информация как общенаучная категория: методологический и онтологический подходы [1, с.20-30].

1.4. Свойства информации [2, с.28-30].

1.5. Показатели качества экономической информации [2, с.31-35].

1.6. Классификация информации [2, с.36-38].

1.7. Формы представления информации (сигнал, сообщение, знак, символ, данные, знания) [2, с.38-48].

1. Трофимов В.В., Минков В.Ф., Ильина О.П. и др. Конвергенция информационных технологий. Часть 1 / под ред. проф. В. В. Трофимова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 263с. <http://tvv48.narod.ru/books/2011/cit/sod.html>

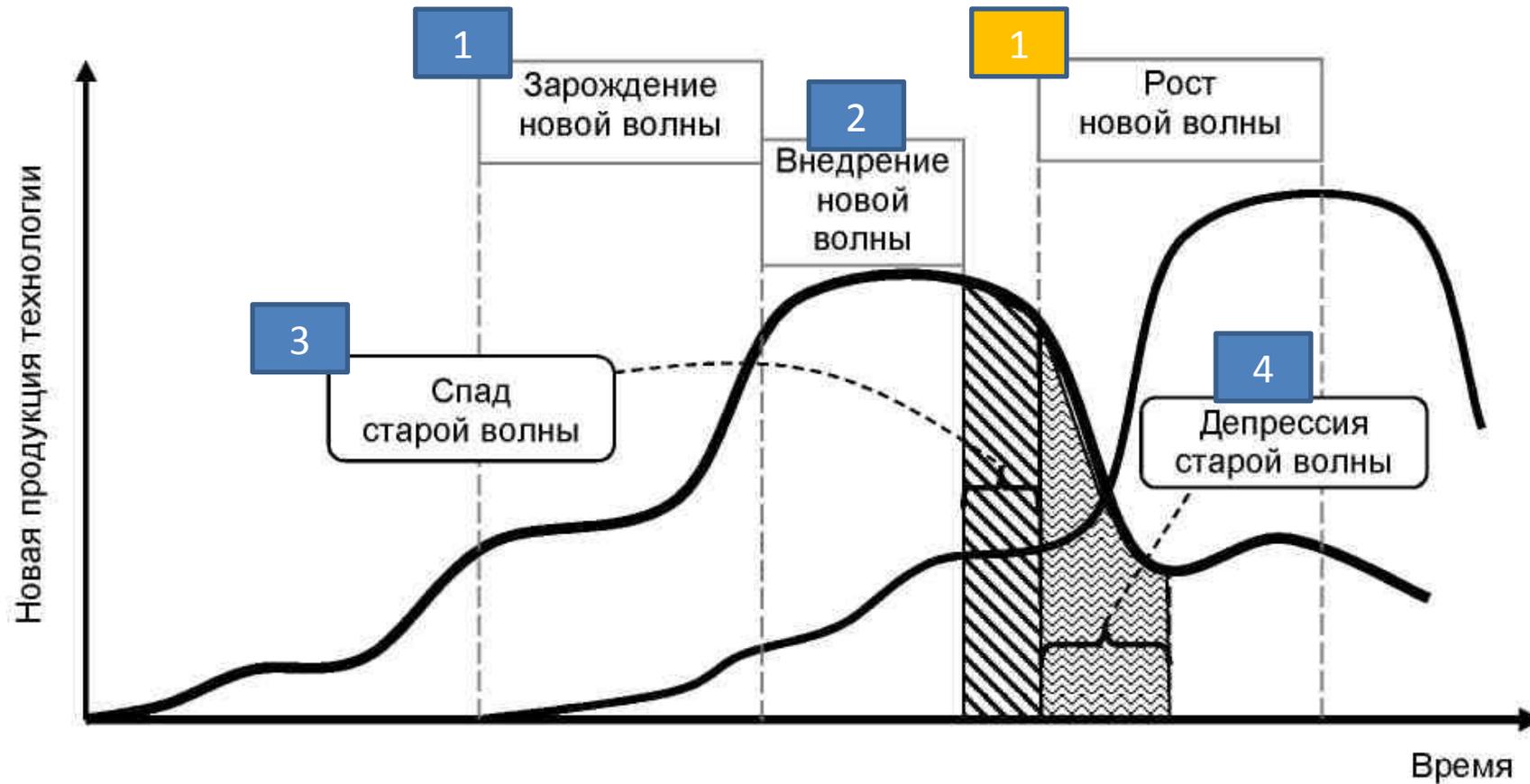
2. Трофимов В.В., Ильина О.П., Барабанова М.И. и др. Информатика. / под ред. проф. В.В. Трофимова. . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. - 917с. http://tvvlibrary.narod.ru/books/2009/cont_09_vvt.htm

Технологический уклад

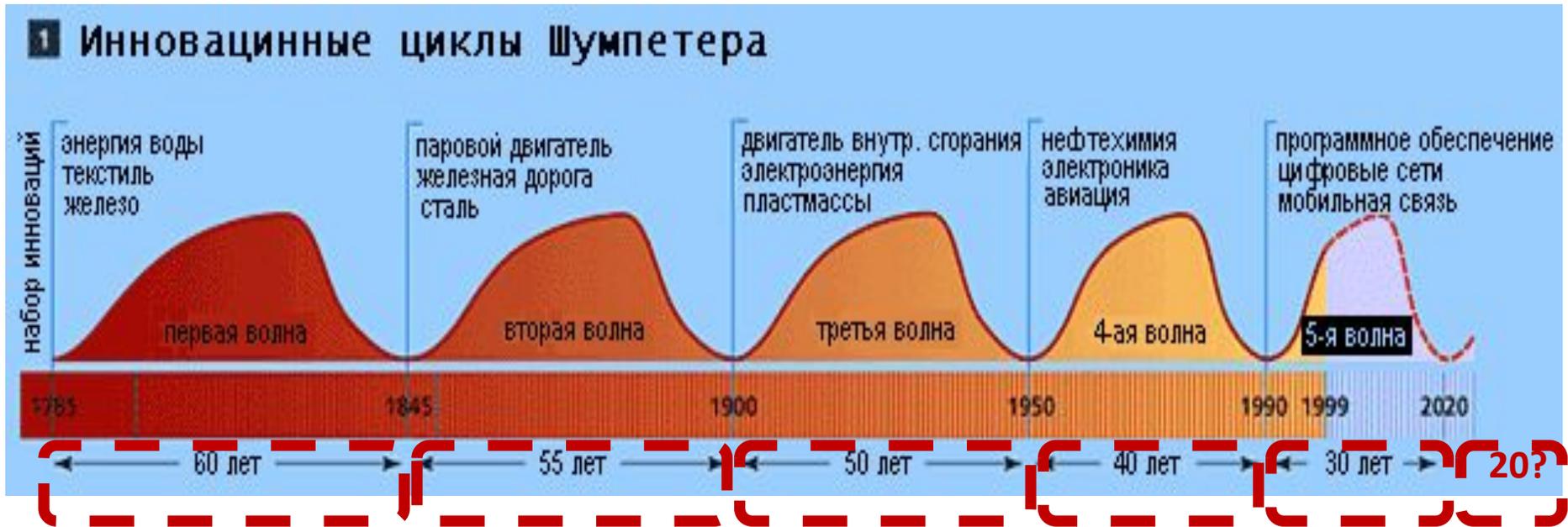
С.Ю.Глазьев:

- *Технологический уклад* характеризуется единым техническим уровнем производств, связанных вертикальными и горизонтальными потоками однородных ресурсов, базирующихся на общих ресурсах рабочей силы и общем научно-техническом потенциале.

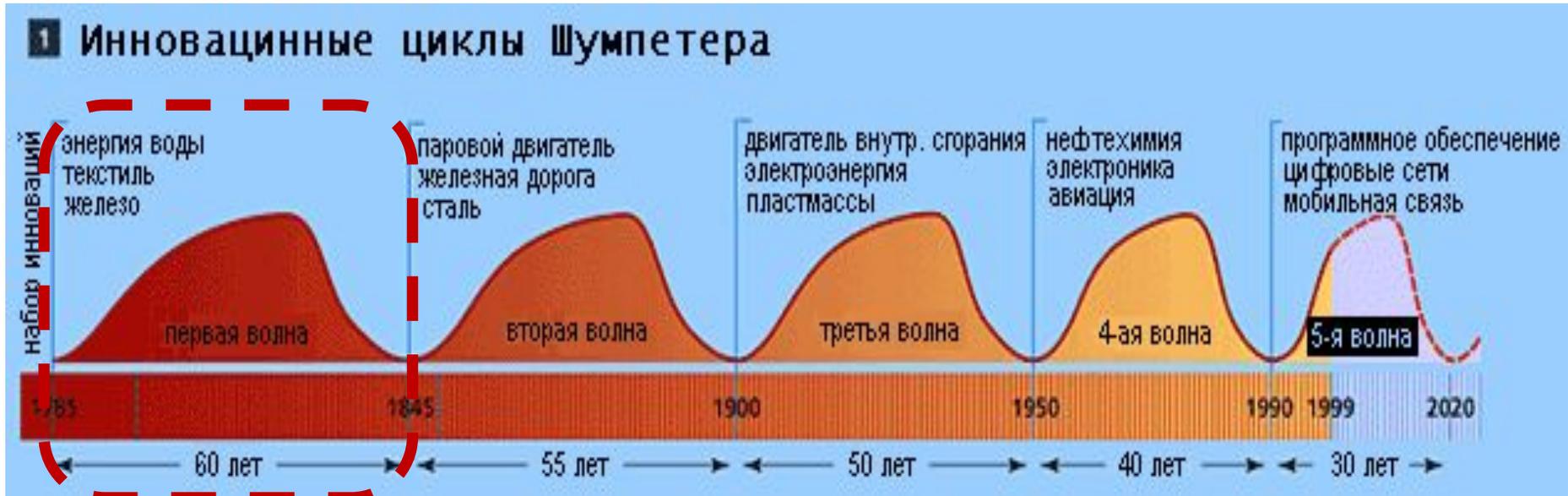
Фазы жизненного цикла ТУ



Инновационные циклы



1-я волна инновационного цикла



Первая волна (1785-1835 гг.)

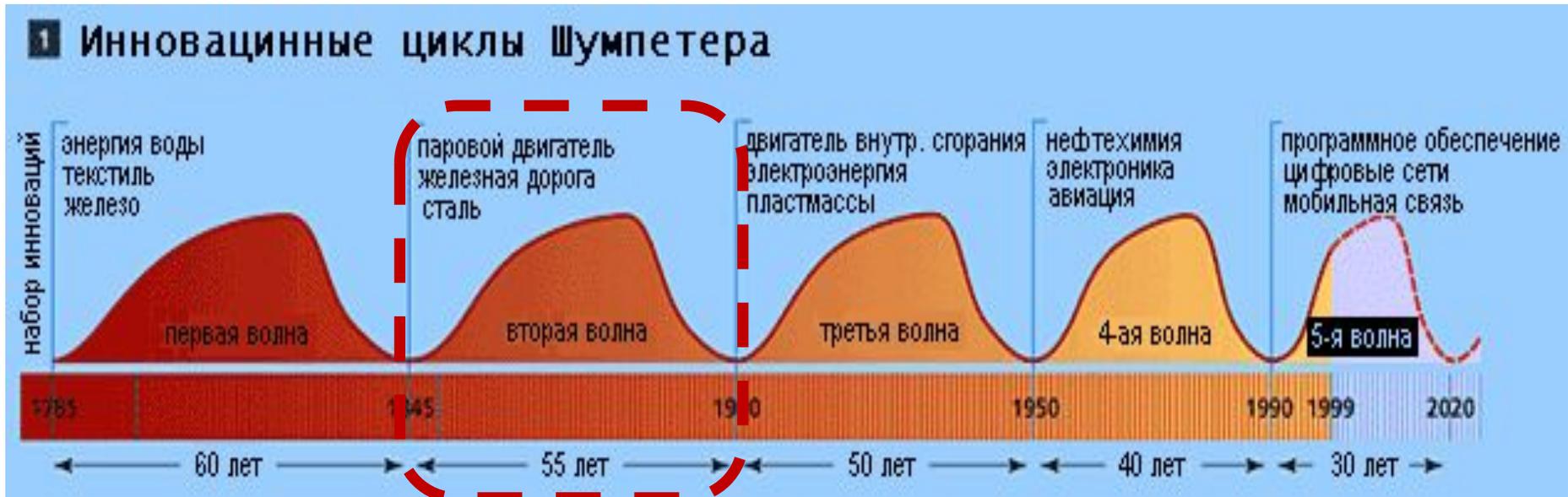
Основной ресурс – энергия воды.

Главная отрасль – текстильная промышленность.

Ключевой фактор – текстильные машины.

Достижение уклада – механизация фабричного производства.

2-я волна инновационного цикла



Вторая волна (1830-1890 гг.)

Основной ресурс – энергия пара, уголь.

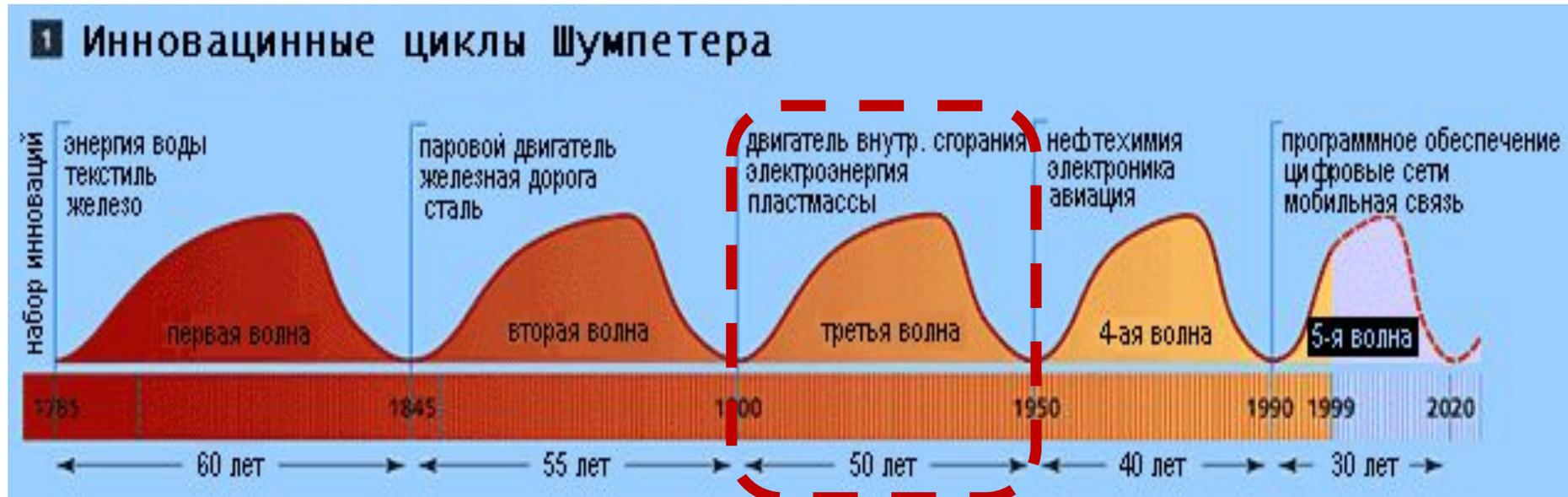
Главная отрасль – транспорт, чёрная металлургия.

Ключевой фактор – паровой двигатель, паровые приводы станков.

Достижение уклада – рост масштабов производства, развитие транспорта.

Гуманитарное преимущество – постепенное освобождение человека от тяжёлого ручного труда.

3-я волна инновационного цикла



Третья волна (1880-1940 гг.)

Основной ресурс – электрическая энергия.

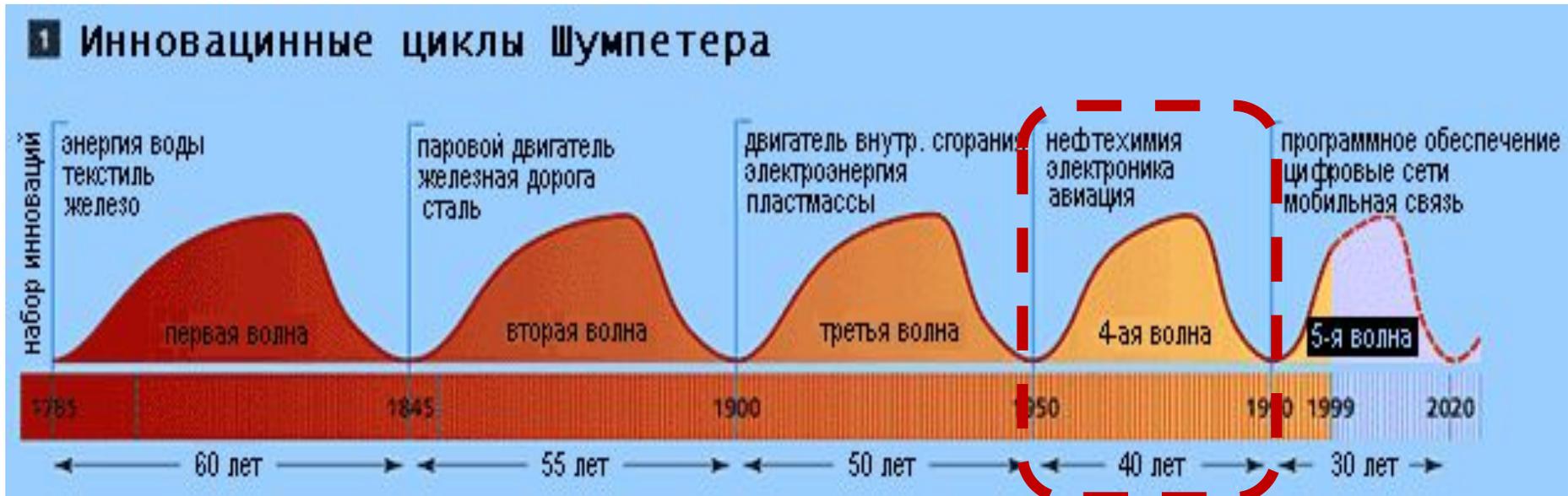
Главная отрасль – тяжелое машиностроение, электротехническая промышленность.

Ключевой фактор – электродвигатель.

Достижение уклада – концентрация банковского и финансового капитала; появление радиосвязи, телеграфа; стандартизация производства.

Гуманитарное преимущество – повышение качества жизни.

4-я волна инновационного цикла



Четвертая волна (1930-1990 гг.)

Основной ресурс – энергия углеводородов, начало ядерной энергетики.

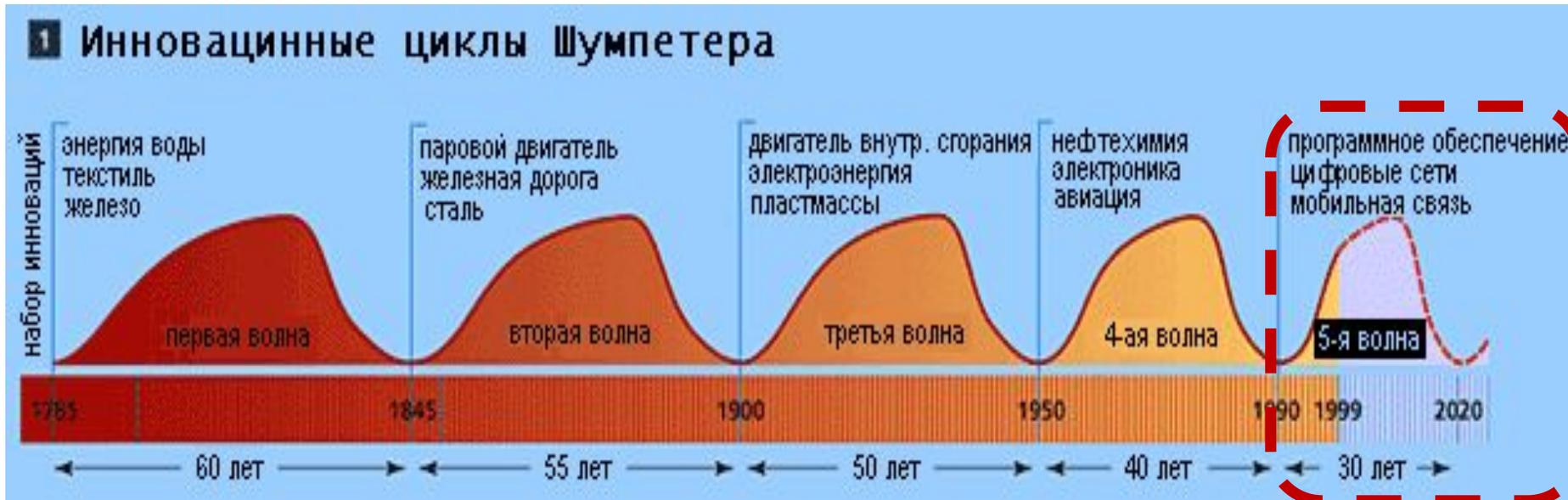
Основные отрасли – автомобилестроение, цветная металлургия, нефтепереработка, синтетические полимерные материалы.

Ключевой фактор – двигатель внутреннего сгорания, нефтехимия.

Достижение уклада – массовое и серийное производство.

Гуманитарное преимущество – развитие связи, транснациональных отношений, рост производства продуктов народного потребления.

5-я волна инновационного цикла



Пятая волна (1985-2035 гг.)

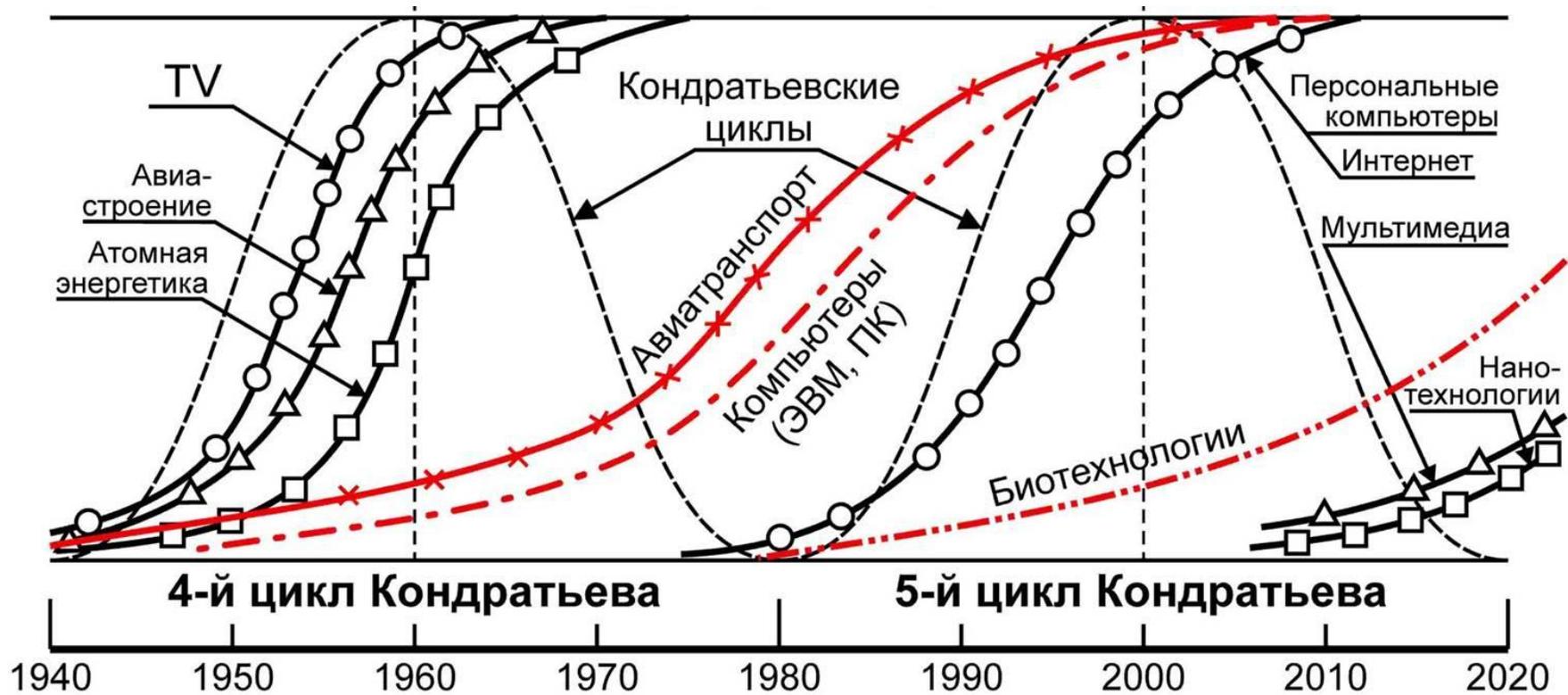
Основной ресурс – атомная энергетика.

Основные отрасли – электроника и микроэлектроника, информационные технологии, генная инженерия, программное обеспечение, телекоммуникации, освоение космического пространства.

Ключевой фактор – микроэлектронные компоненты.

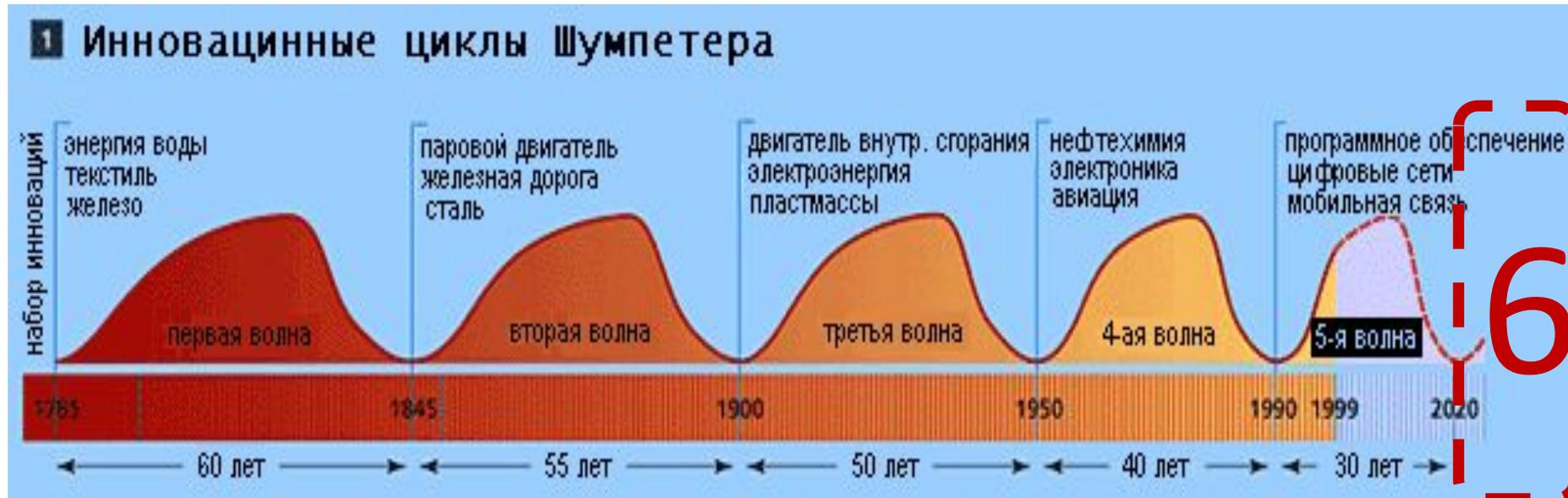
Достижение уклада – индивидуализация производства и потребления.

Гуманитарное преимущество – глобализация, скорость связи и перемещения.



Малинецкий Г. Кризис и судьба российского образования.
http://www.znanie-sila.ru/?issue=articles/issue_875.html&rr=3&razd=1&r=1

6-я волна инновационного цикла



Шестая волна. (все составляющие нового технологического уклада носят характер прогноза).

Основные отрасли – нано- и биотехнологии, наноэнергетика, молекулярная, клеточная и ядерная технологии, нанобиотехнологии, биомиметика, нанобионика, нанотроника, а также другие наноразмерные производства; новые медицина, бытовая техника, виды транспорта и коммуникаций; использование стволовых клеток, инженерия живых тканей и органов, восстановительная хирургия и медицина.

Ключевой фактор – микроэлектронные компоненты.

Достижение уклада – индивидуализация производства и потребления, резкое снижение энергоёмкости и материалоёмкости производства, конструирование материалов и организмов с заранее заданными свойствами.

Гуманитарное преимущество – существование упрощённого продолжительности жизни человека и

6-й технологический уклад

- характеризуются нацеленностью на развитие и применение наукоёмких, или, как теперь говорят, «высоких технологий».
- У всех на слуху сейчас *био- и нано- технологии, геновая инженерия, мембранные и квантовые технологии, фотоника, микромеханика, термоядерная энергетика* — синтез достижений на этих направлениях должен привести к созданию, например, квантового компьютера, искусственного интеллекта и в конечном счёте обеспечить выход на принципиально новый уровень в системах управления государством, обществом, экономикой.
- Специалисты по прогнозам считают, что при сохранении нынешних темпов технико-экономического развития, шестой технологический уклад уже начал оформляться в 2010—2020 годах, а в фазу зрелости вступит в 2040-е годы. При этом в 2020—2025 годах произойдёт новая научно-техническая и технологическая революция, основой которой станут разработки, синтезирующие достижения названных выше базовых направлений.
- *В США, например, доля производительных сил четвёртого ТУ составляет — 15%, пятого - 60% и около 10% уже приходится на шестой ТУ.*
- *В России: третий ТУ - 40%; четвертый ТУ – 50%; пятый ТУ – 10%, шестой ТУ – 0,1%*

Нейроэлектроника, нейрокоммуникации и новая индустрия.

М. 2015



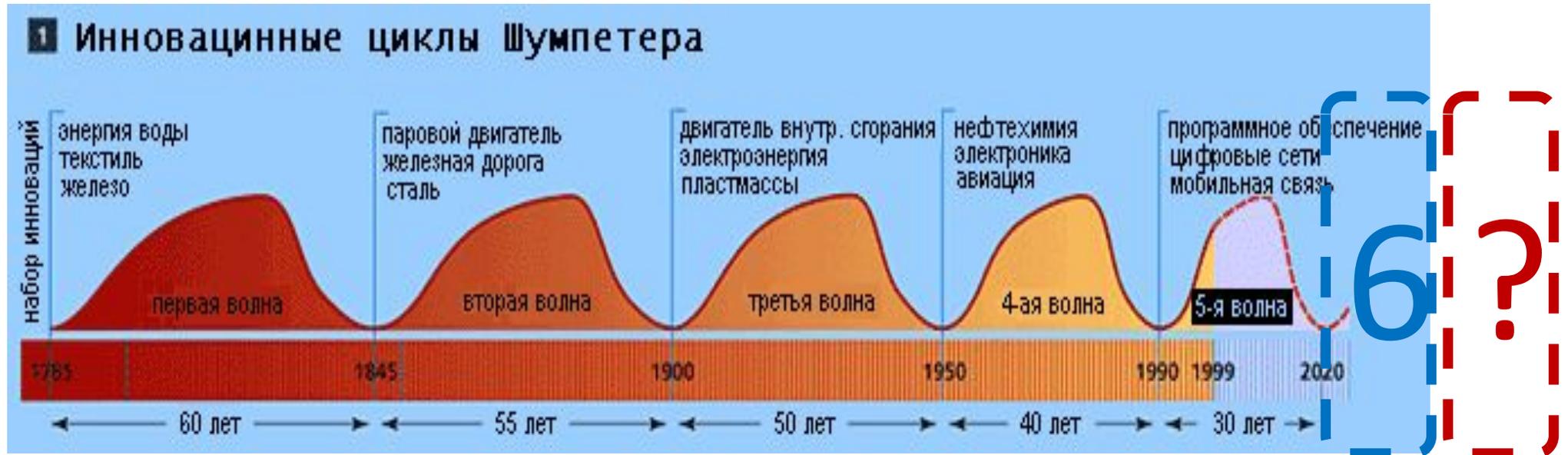
Аналитический доклад

**“Подходы к формированию и запуску новых отраслей промышленности
в контексте Национальной технологической инициативы,
на примере сферы “Технологии и системы цифровой реальности и
перспективные “человеко-компьютерные” интерфейсы
(в части нейроэлектроники)”**

Оглавление

1	Введение	2
1.1	Предмет исследования	2
1.2	О задачах доклада	2
1.3	Кому адресован доклад	3
1.4	Структура доклада	4
1.5	Аналитика: форсайты и тренды	5
2	Тренды	7
2.1	Три куста трендов	7
2.2	Пять типов трендов	7
2.3	Перечень трендов	8
2.3.1	Технологические тренды	8
2.3.2	Социотехнические тренды	18
2.3.3	Пользовательские / рыночные тренды	28
3	Ключевые игроки	38
3.1	Разработки по трендам	38
3.2	Меры поддержки и ситуация в РФ	40
3.2.1	Формы поддержки исследований	40
3.2.2	Уровни поддержки исследований	41
3.2.3	Точки роста в России	45
4	Проект нейронета — сборочный образ проекта в контексте будущего	47
4.1	Нейронет как целое	47
4.2	Этапы сборки Нейронета	50
4.3	Основные этапы эволюции нейронета, подробно	50
4.3.1	Первый этап. 2015-2020 гг.	50
4.3.2	Второй этап. 2020-2030 гг.	53
4.3.3	Третий этап. 2030-2040 гг.	56
4.3.4	Четвертый этап. После 2040 г.	57
5	Развитие рынков	58
5.1	Оценка рынков	58
5.2	Компетенции, востребованные в ходе развития отрасли нейрокоммуникаций	64
5.3	Ключевые риски для появления новых рынков	65
6	Процесс реализации. Стратегии	67
6.1	Стратегии для бизнеса	67
6.1.1	Крупный бизнес	67
6.1.2	Малый и средний бизнес	68
6.2	Стратегии для образования	69
6.3	Стратегии для государства	71
7	Итоги	73
8	Приложения	75
8.1	Список литературы	75

7-я волна инновационного цикла



Седьмая волна ???

Основные отрасли

Ключевой фактор.

Достижение уклада.

Гуманитарное преимущество.

1. Методологические аспекты эволюции информационных технологий

1.0. ИТ и технологические уклады.

1.1. Кластеризация конвергирующих технологий (NBIC-конвергенция) [1, с.8-13].

1.2. Конвергенция, дивергенция и трансформация ИТ [1, с.14-19].

1.3. Информация как общенаучная категория: методологический и онтологический подходы [1, с.20-30].

1.4. Свойства информации [2, с.28-30].

1.5. Показатели качества экономической информации [2, с.31-35].

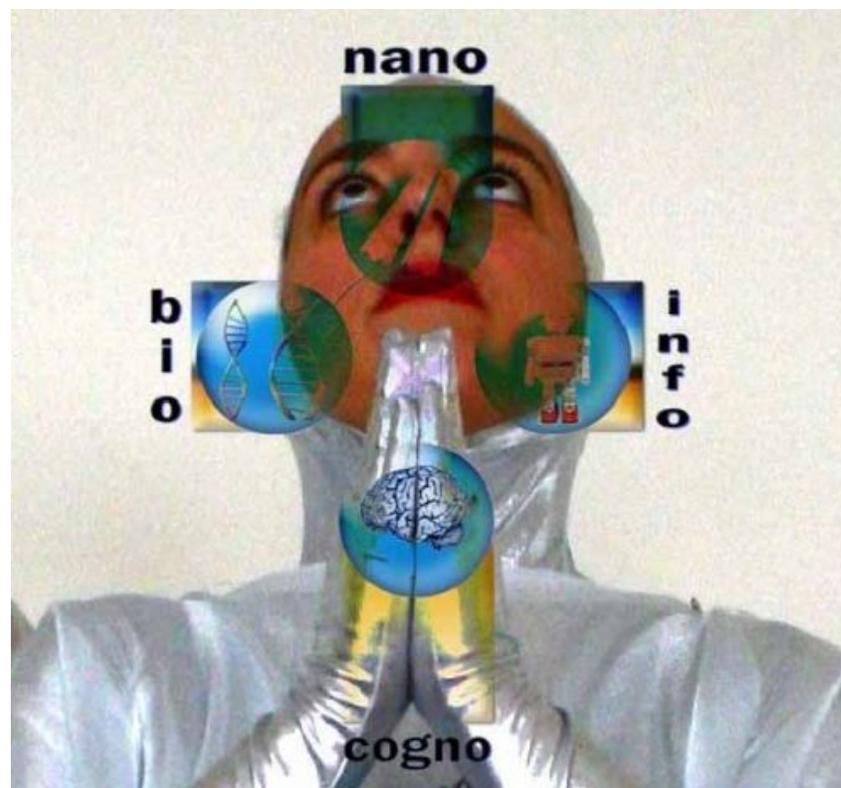
1.6. Классификация информации [2, с.36-38].

1.7. Формы представления информации (сигнал, сообщение, знак, символ, данные, знания) [2, с.38-48].

1. Трофимов В.В., Минков В.Ф., Ильина О.П. и др. Конвергенция информационных технологий. Часть 1 / под ред. проф. В. В. Трофимова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 263с. <http://tvv48.narod.ru/books/2011/cit/sod.html>

2. Трофимов В.В., Ильина О.П., Барабанова М.И. и др. Информатика. / под ред. проф. В.В. Трофимова. . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. - 917с. http://tvvlibrary.narod.ru/books/2009/cont_09_vvt.htm

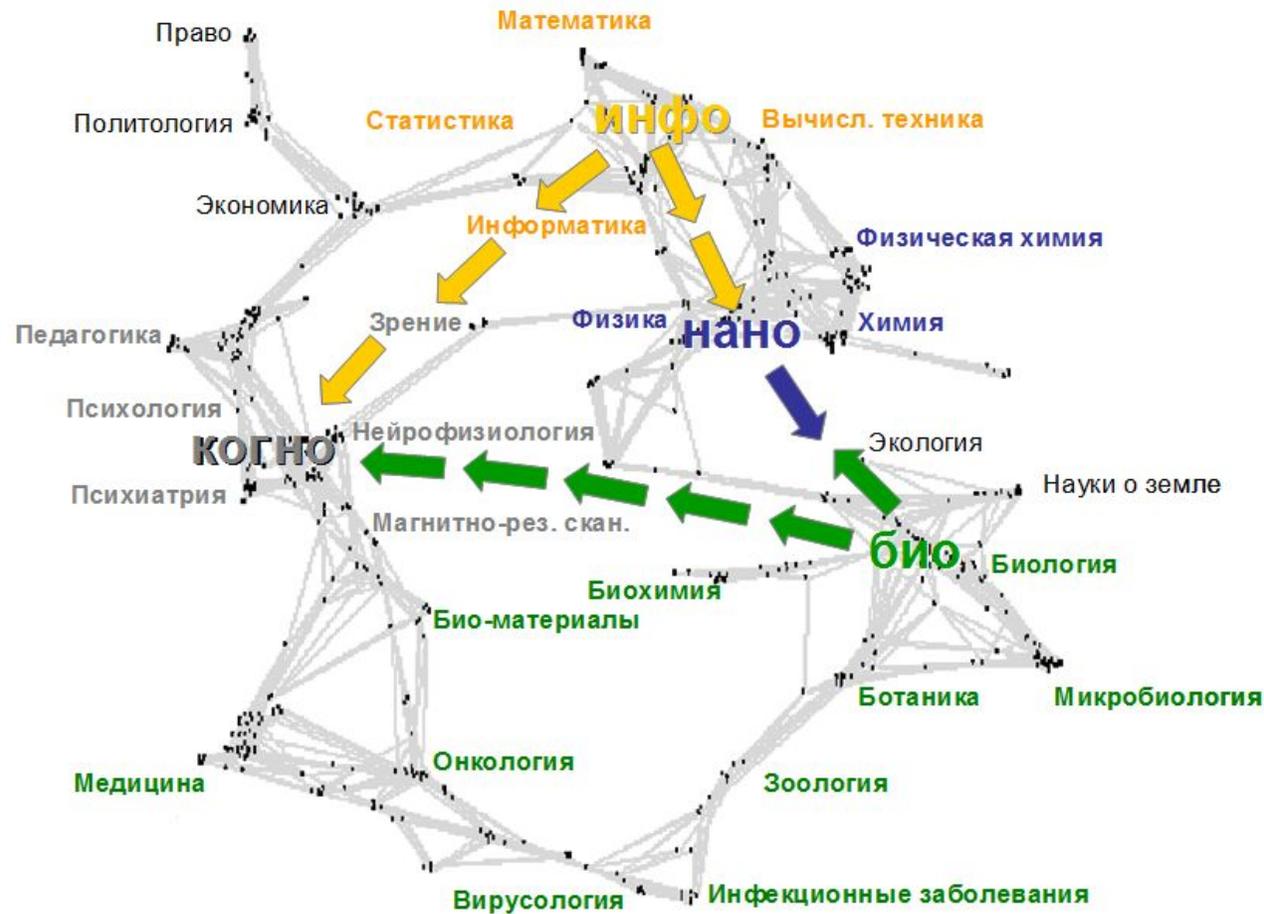
NBIC-конвергенция



Михаил Роко и Уильям Бейнбридж

- в 2002 г. Михаил Роко и Уильям Бейнбридж подготовили под эгидой Всемирного центра оценки технологий (WTEC) отчет «*Конвергирующие технологии для улучшения природы человека*» (*Converging Technologies for Improving Human Performance*).
- Работа была посвящена раскрытию особенностей NBIC-конвергенции, ее значению в общем ходе технологического развития мировой цивилизации, а также ее эволюционному значению.
- Проанализировав более миллиона научных статей в тысячах специализированных журналах, исследователи обнаружили взаимное цитирование в этих статьях.
- С помощью кластерного анализа они выделили журналы, где такие взаимосвязи были сильнее всего.

Карта пересечений новейших технологий



Волны НТР

Сегодня, благодаря ускорению научно-технического прогресса, мы наблюдаем пересечение во времени целого ряда волн НТР.

Можно выделить идущую с 1980-х годов

- революцию в *информационных и коммуникационных* технологиях,
- последовавшую за ней *биотехнологическую* революцию,
- начавшуюся недавно революцию в области *нанотехнологий*.

Также нельзя обойти вниманием имеющий место в последнее десятилетие бурный прогресс в развитии *когнитивной* науки, который расценивается многими учеными как намечающаяся революция.

Революция в информационных и коммуникационных технологиях

Информационные технологии (ИТ), от англ. *information technology, IT*) — широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки данных, а также создания данных, в том числе, с применением вычислительной техники.

В последнее время под информационными технологиями чаще всего понимают компьютерные технологии. В частности, ИТ имеют дело с использованием компьютеров и программного обеспечения для хранения, преобразования, защиты, обработки, передачи и получения информации.

Специалистов по компьютерной технике и программированию часто называют ИТ-специалистами.

Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, ИТ — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

Сами ИТ требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их внедрение должно начинаться с создания математического обеспечения, формирования информационных потоков в системах подготовки специалистов.

Инфо-технологии

- Вся информация становится доступной
- Скорость компьютеров неуклонно растёт
- Глобальная сеть охватывает весь мир
- Устойства доступа всё более удобны



Биотехнологическая революция

Биотехнология — дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продукты их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом генной инженерии.

Биотехнологией часто называют применение генной инженерии в XX—XXI веках, но термин относится и более широкому комплексу процессов модификации биологических организмов для обеспечения потребностей человека, начиная с модификации растений и одомашненных животных путем искусственного отбора и гибридизации.

С помощью современных методов традиционные биотехнологические производства получили возможность улучшить качество пищевых продуктов и увеличить продуктивность живых организмов.

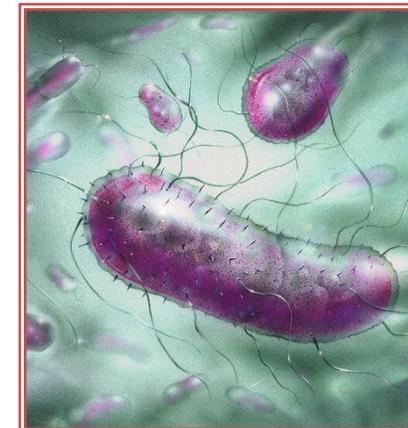
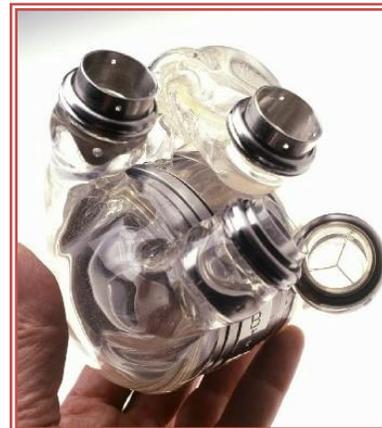
До 1971 года термин «биотехнология» использовался, большей частью, в пищевой промышленности и сельском хозяйстве.

С 1970 ученые используют термин в применении к лабораторным методам, таким, как использование рекомбинантной ДНК и культур клеток, выращиваемых *in vitro*.

Биотехнология основана на генетике, молекулярной биологии, биохимии, эмбриологии и клеточной биологии, а также прикладных дисциплинах — химической и информационной технологиях и робототехнике.

Био-технологии

- Выращиваются искусственные органы
- Созданы кибернетические органы
- Завершена расшифровка генома
- Начат проект моделирования E.coli
- Идёт работа по борьбе со старением



Революция в области нанотехнологий

Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

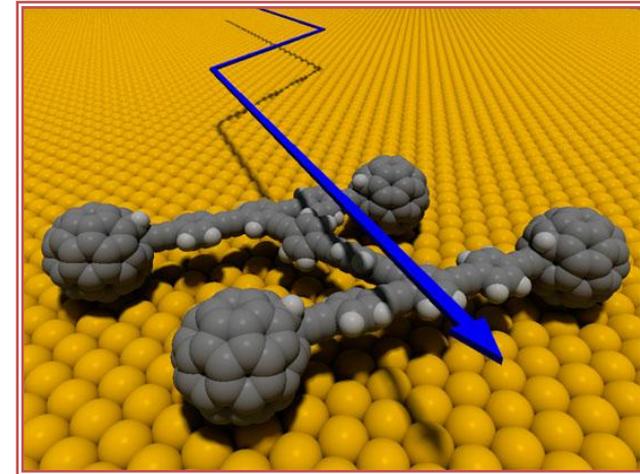
Практический аспект нанотехнологий включает в себя производство устройств и их компонентов, необходимых для создания, обработки и манипуляции атомами, молекулами и наночастицами.

Подразумевается, что не обязательно объект должен обладать хоть одним линейным размером менее 100 нм — это могут быть макрообъекты, атомарная структура которых контролируемо создаётся с разрешением на уровне отдельных атомов, либо же содержащие в себе нанообъекты.

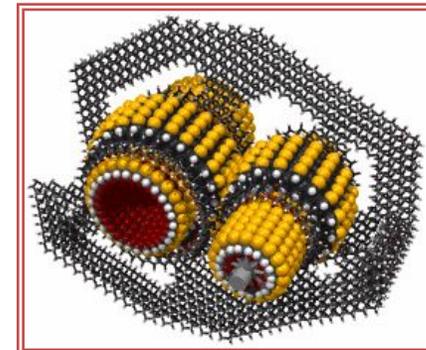
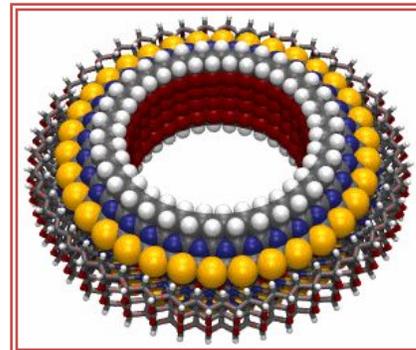
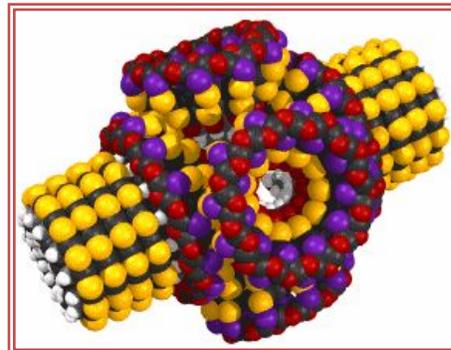
В более широком смысле этот термин охватывает также методы диагностики, характерологии и исследований таких объектов.

Нано-технологии

*Моделируются наномашинны
размером до 20 000 атомов*



Созданы детали «наноавтомобиля»



Намечающаяся революция в области КОГНИТИВНОЙ НАУКИ

Когнитология (когнитивная наука) (лат. *cognitio* — познание + греч. *logos* — учение) — междисциплинарное научное направление, объединяющее теорию познания, когнитивную психологию, нейрофизиологию, когнитивную лингвистику и теорию искусственного интеллекта.

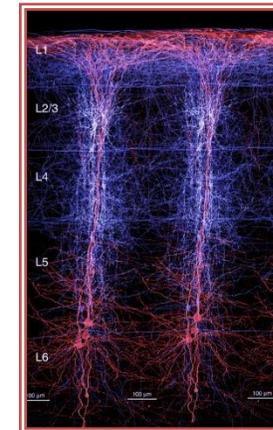
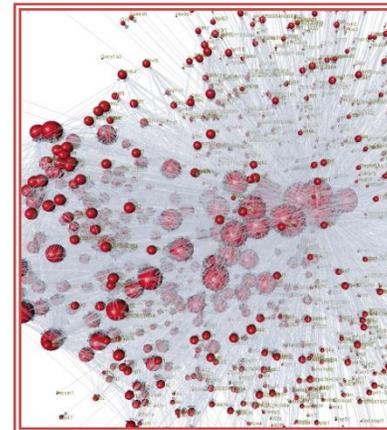
В когнитологии совместно используются компьютерные модели, взятые из теории искусственного интеллекта, и экспериментальные методы, взятые из психологии и физиологии высшей нервной деятельности, для разработки точных теорий работы человеческого мозга.

Часто отмечают, что когнитология во многом обязана своим появлением учению о ноосфере. Ключевым техническим достижением, сделавшим когнитологию возможной, стали новые методы сканирования мозга. Томография и другие методы впервые позволили заглянуть внутрь мозга и получить прямые, а не косвенные данные о его работе. Важную роль сыграли и всё более мощные компьютеры.

Наблюдаемый сейчас прогресс в когнитологии, как полагают учёные, позволит «разгадать загадку разума», то есть описать и объяснить процессы в мозгу человека, ответственные за высшую нервную деятельность человека. Это позволит создать системы так называемого сильного искусственного интеллекта, который будет обладать способностями к самостоятельному обучению, творчеству, свободному общению с человеком.

Когно-технологии

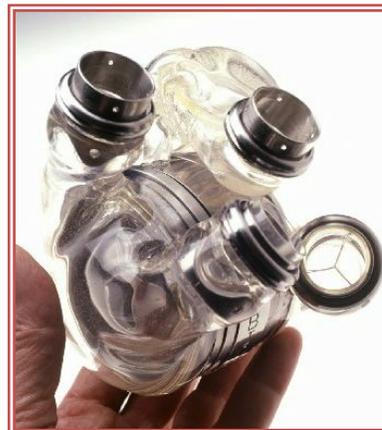
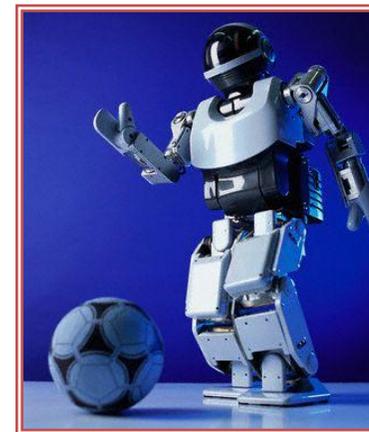
- Базовые принципы работы мозга понятны
- Создаются прямые интерфейсы (движение, зрение, слух)
- В продаже эффективные ноотропики
- Создаются подробные карты мозга
- Запущен проект по моделированию мозга



Картинки: <http://brainmaps.org/>

Конвергенция технологий

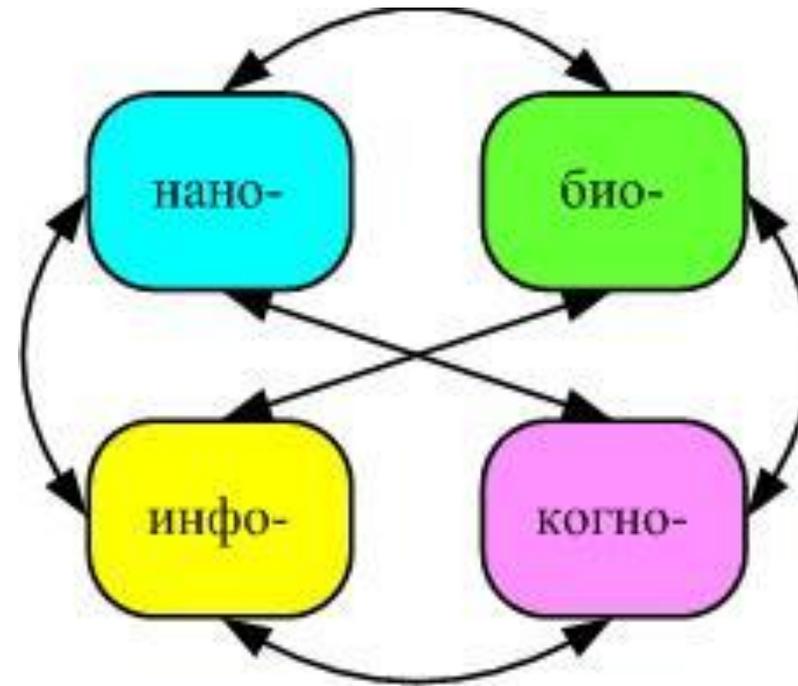
- Робототехника (*инфо*)
- Виртуальная реальность (*когно-инфо*)
- Киборгизация (*био-инфо*)
- Искусственный интеллект (*когно-инфо*)

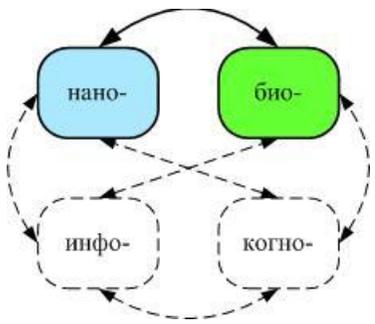


NBIC-конвергенция

NBIC-конвергенция по первым буквам областей:

- *N - нано;*
- *B - био;*
- *I - инфо;*
- *C – когно.*





Нано ↔ Био

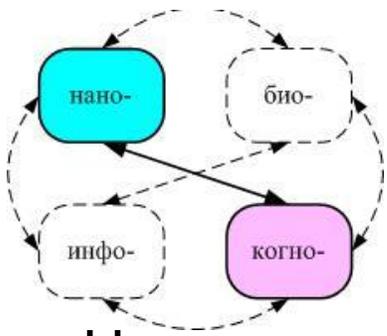
Взаимодействие нано- и биотехнологий (также, как и остальных составляющих схемы) является двусторонним.

Биологические системы дали ряд инструментов для строительства наноструктур (и, конечно же, массу идей).

Например — возможность синтеза специальных последовательностей ДНК, сворачивающихся в необходимые двумерные и трехмерные структуры, которые сами сворачиваются в заданные плоские и трехмерные структуры.

В перспективе видна возможность синтеза белков, выполняющих заданные функции по манипуляции веществом на наноуровне.

Также уже были продемонстрированы и обратные возможности, например, модификация формы белковой молекулы с помощью механического воздействия (фиксация «наноскобой»).



Нано ↔ Когно

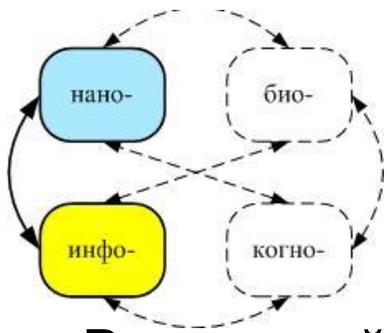
Нанотехнологии (работающие с материей на самых низких уровнях) и когнитивная наука (высшие нервные функции) наиболее далеко отстоят друг от друга, так что на данном этапе развития науки возможности для взаимодействия между ними ограничены.

Следует выделить использование наноинструментов для анализа и изучения мозга, а также — его компьютерного моделирования.

Существующие внешние методы сканирования мозга не обеспечивают достаточной глубины и разрешения.

Нанотехнологии (разрабатываемые во многих ведущих лабораториях нанороботы) представляются наиболее технически простым путем для изучения деятельности отдельных нейронов и даже их внутриклеточных структур.

Так, например, отец российского аплодинга (загрузки) Я. И. Корчмарюк пишет об использовании нанотехнологических внутриклеточных «датчиков-шпионов» для анализа работы нейрона и построения модели его работы.

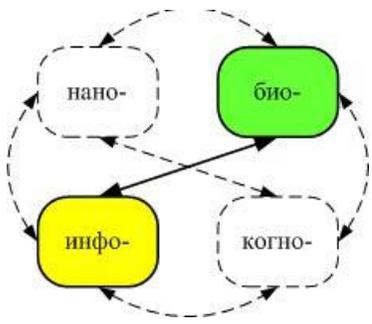


Нано ↔ Инфо

Взаимодействие между нанотехнологиями и информационными технологиями носит взаимоусиливающийся характер. С одной стороны, информационные технологии используются для компьютерной симуляции nano-устройств. С другой стороны, уже сегодня идет активное использование нанотехнологий для создания более мощных вычислительных и коммуникационных устройств.

По мере развития же нанотехнологий станет возможным ускоренное развитие компьютерных технологий, что поддержит ускоренный рост нанотехнологий.

Подобное взаимодействие, по прогнозам специалистов, обеспечит относительно быстрое (всего за 20—30 лет) развитие нанотехнологий до уровня молекулярного производства (одно из главных ожидаемых технологических достижений XXI века), что, в свою очередь, приведет к появлению компьютеров, достаточно мощных для моделирования человеческого мозга.



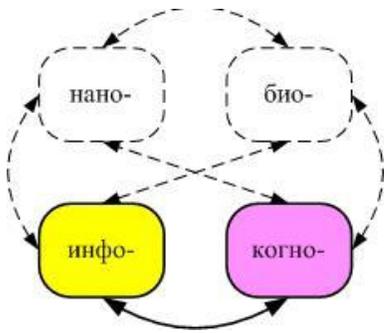
Био ↔ Инфо

Информационные технологии также используются для моделирования биологических систем. Возникла даже новая область науки — биоинформатика (вычислительная биология).

Уже создано множество разнообразных моделей, симулирующих системы от молекулярных взаимодействий до популяций. Ряд проектов занимается совмещением уже построенных частных моделей человека разного уровня. А пока продемонстрированы модели вирусов, содержащие несколько миллионов атомов и модели внутриклеточных структур (РНК и др.) схожей сложности.

В будущем станет возможным полное моделирование живых организмов, от генетического кода до строения организма, его роста и развития, вплоть до эволюции популяции.

Но что особенно потрясает, так это мысль, что полученные на компьютере существа принципиально могут быть созданы в реальности с помощью синтеза ДНК и искусственного выращивания или даже с помощью нанотехнологий!



Инфо ↔ Когно

Развитие компьютеров делает возможной симуляцию мозга. Удалось создать компьютерные модели отдельных нейронов и более сложные модели отдельных частей мозга. Была продемонстрирована принципиальная возможность воссоздания (с точностью 95%) в компьютерной модели процесса функционирования части гиппокампа крысы! Чип, реализующий эти функции и созданный специально для целей эксперимента, в принципе, может быть имплантирован в мозг, заменяя его часть.

В перспективе (по оценкам экспертов, к 2030—2040 годам) возможно создание полных компьютерных симуляций человеческого мозга, что означает симуляцию разума, личности, сознания и других свойств человеческой психики (перенос человеческого разума на компьютерный носитель называется «загрузка» или «аплоадинг»).

Интересно, что, по мнению специалистов, еще до появления возможности полной симуляции человеческого мозга будут созданы и станут широко распространены технологии виртуальной реальности, то есть точной симуляции физического мира.

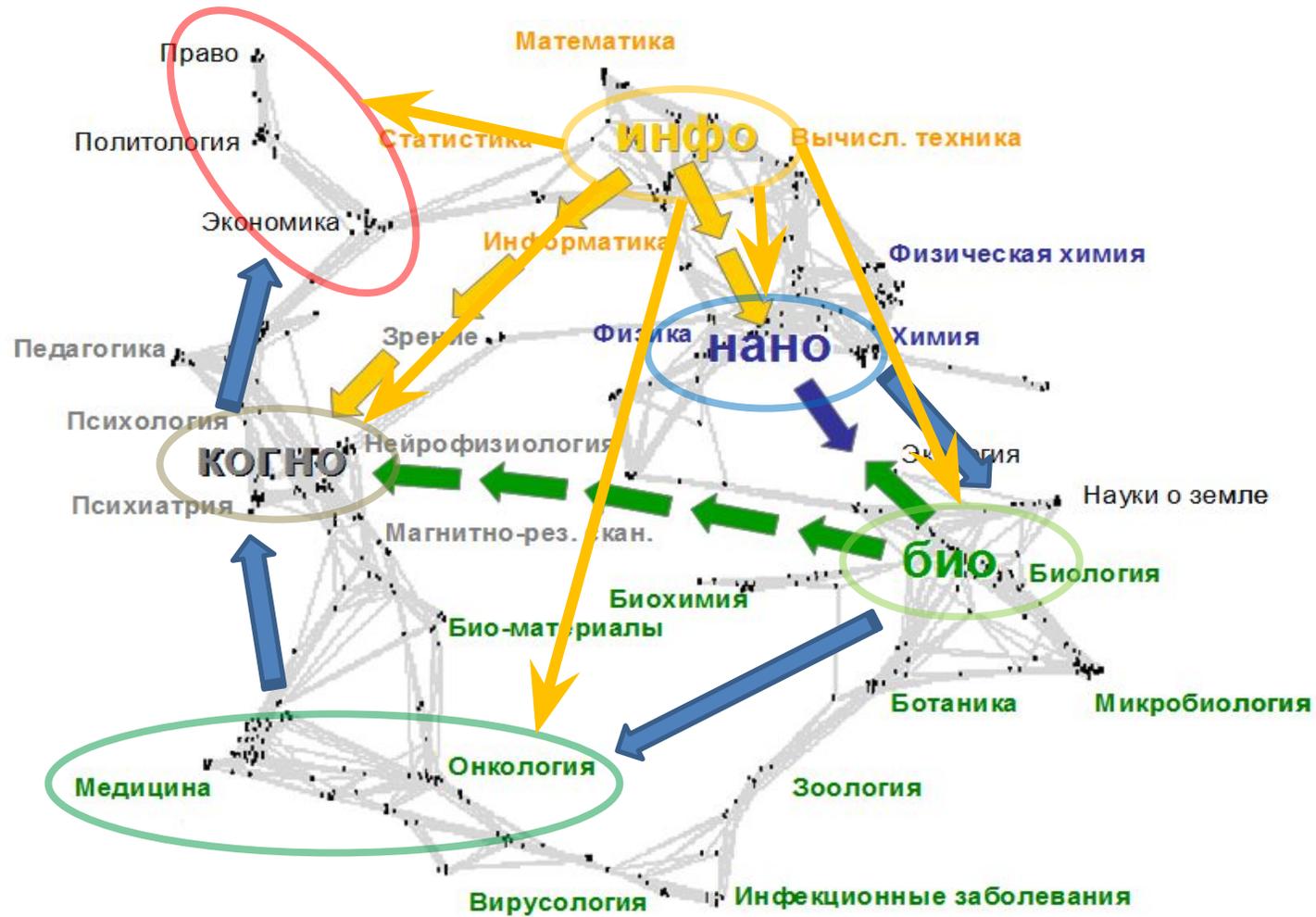
Отличительные особенности NBIC-конвергенции:

- 1) интенсивное взаимодействие между научными и технологическими областями;
- 2) широта рассмотрения и влияния — от атомарного уровня материи до разумных систем;
- 3) наконец — это главное — технологическая перспектива роста возможностей развития человека.

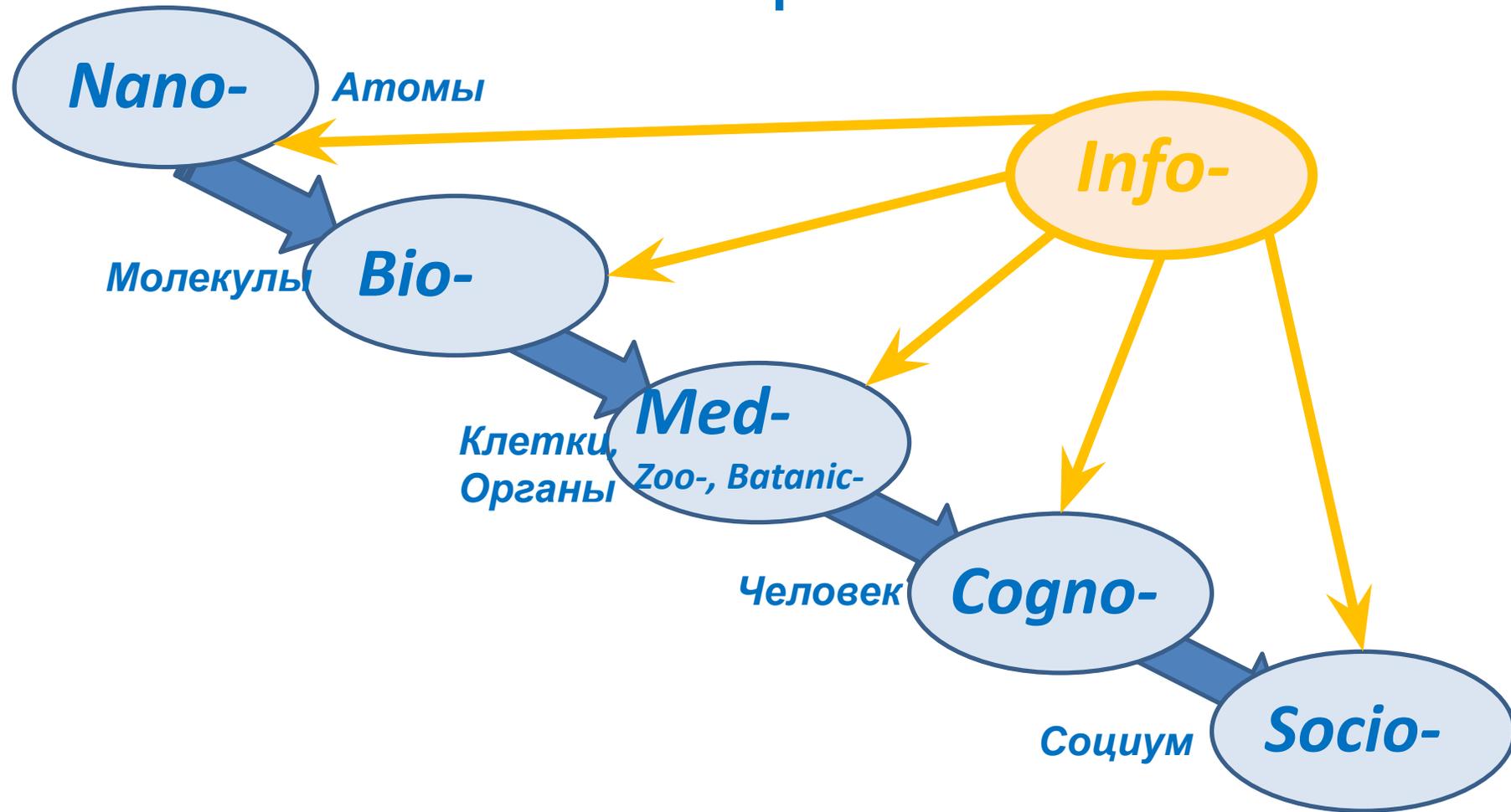
Технологии потенциальных конвергированных NBIC- технологий

Структура конвергенции*	Конвергированные NBIC-технологии
КТ – БТ – ИКТ	<p>Технологии, устанавливающие связь электронных чипов с нервной системой человека</p> <p>Технологии создания гибридных форм жизни</p> <p>Технологии воздействия на нейроны мозга человека</p> <p>Технологии установления наноконтактов с мозгом человека</p> <p>Технологии мониторинга и стимулирования деятельности человека с использованием систем дистанционных датчиков</p> <p>Технологии усиления интеллектуального и чувственного восприятия</p> <p>Технологии «ментального бессмертия»</p> <p>Технологии установления прямых контактов с мозгом человека</p>
КТ – ИКТ – НТ	<p>Технологии молекулярной сборки современных информационных систем на основе метода «снизу вверх»</p> <p>Технологии формирования интеллектуальной среды для повышения когнитивного потенциала человека</p> <p>Нанотехнологии повышения уровня чувственных систем человека</p>
КТ – НТ – БТ	<p>Технологии, содействующие расширению интеллектуального потенциала человека</p> <p>Технологии создания искусственных клеток мозга</p> <p>Технологии оживления и активации биосистем</p> <p>Механический интеллект</p>
НТ – БТ – ИКТ	<p>Молекулярное нанопроизводство на основе метода «снизу вверх»</p>
ИКТ – БТ – НТ	<p>Технологии биоинформатики и телемедицины</p> <p>Технологии мониторинга эмоций человека</p> <p>Моделирование ДНК</p> <p>Технологии изготовления органической продукции по заказу потребителя</p> <p>Технологии протеомики</p>
НТ – БТ	<p>Нанотехнологии выращивания колоний микроорганизмов с использованием синтетических материалов</p>
БТ – НТ	<p>Технологии кастомизации (целевого изготовления) фармацевтических препаратов в соответствии с индивидуальными потребностями больного</p> <p>Технологии определения раковых клеток и их деструкции</p> <p>Технологии разработки и производства «умных бактерий»</p> <p>Технологии кастомизации биопродукции</p>

Карта пересечений новейших технологий

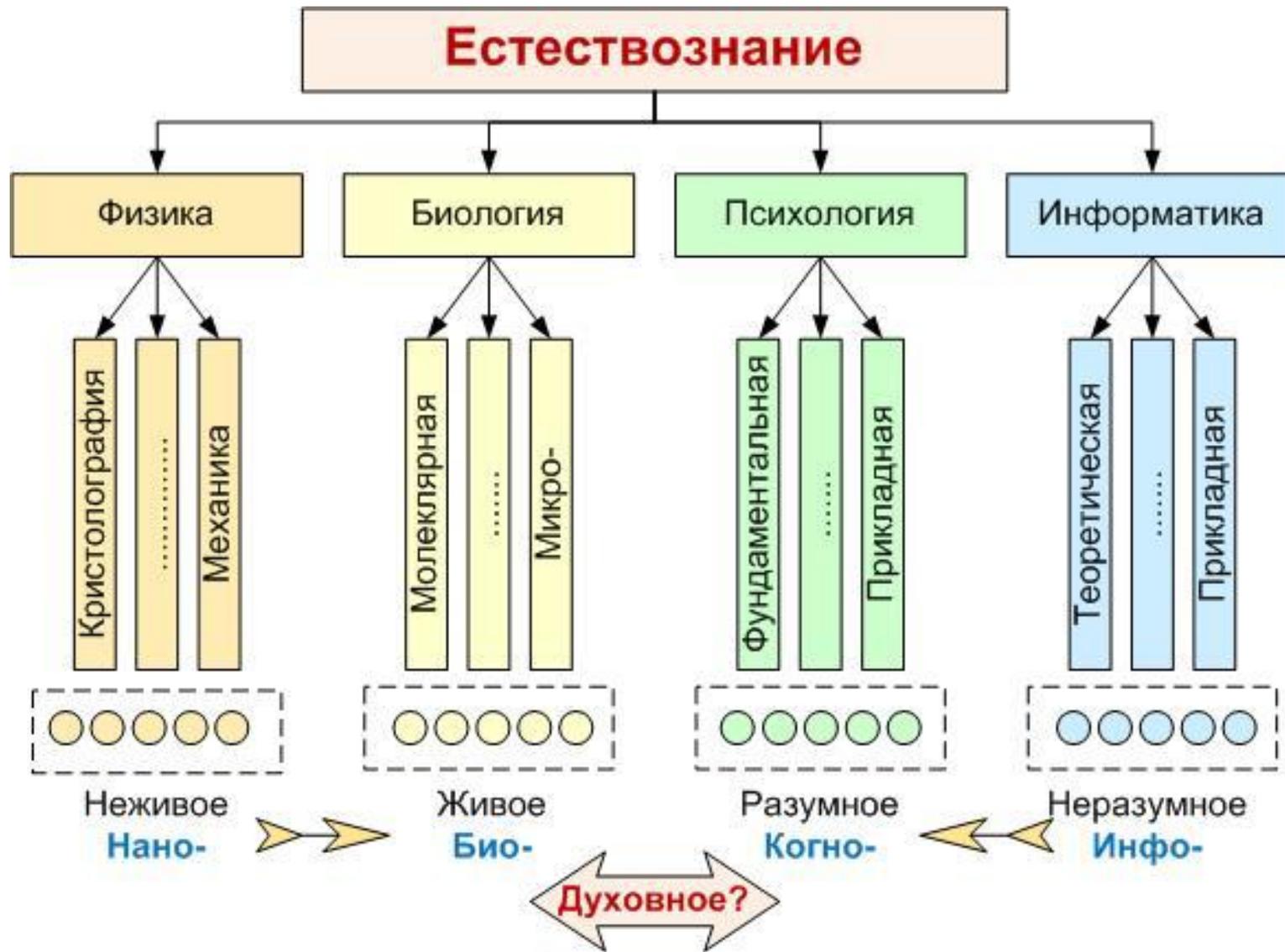


Классификация по параметру сложности материи



Интеграция наук

- Рассматривая описание темпов развития НТП, можем отметить, что на первых этапах изучения природы происходила дифференциация наук (из естествознания выделялись: физика, химия, биология, психологи и т.д., затем специализация углублялась и появились: кристаллография, механика, микробиология, молекулярная биология цитология и т.д.).
- В настоящее время наблюдается процесс интеграции наук, который и получил название конвергенция технологий.
- Наблюдая этот процесс можно увидеть, что конвергенция идет по пути от простого к сложному.
- Так можно видеть, что живое — это просто очень сложное неживое (Nano-Bio), а разумное — просто очень сложное неразумное (Info-Cogno).
- Продолжая эту аналогию, можно только догадываться, что конвергенция этих направлений (Nano-Bio и Info-Cogno) может привести к изучению духовного.



Возможно, что *живое* – это очень сложное неживое, *разумное* – это очень сложное неразумное, а *духовное* — это конвергенция разумного и живого.

Заключение

- *Конвергенция* и синергия NBIC-технологий приведут к формированию новых элементов экономики – *наноэкономики*, *биоэкономики*, *информационной экономики*, *когномики* (экономики, использующей когнитивные технологии), а также к новым формам общественного развития, изменению культуры, ценностных установок в обществе, новой социальной психологии общественного развития, новым морально-этическим нормам, появлению проблем культурного и религиозного характера, что уже и происходит в настоящее время.
- *Синергия* NBIC-технологий прямо или косвенно будет оказывать воздействие на «инновационную психологию» людей и их готовность разрабатывать инновационную продукцию, создавать спрос на нее на местных и глобальных рынках.

Заключение

- Конвергенция технологий базируется на принципе рефлексивной сложности, основой которой являются процессы возникновения самоорганизующихся структур, эмерджентные, нелинейные и динамические системы и т.д.
- В этом смысле теория сложности перерастает в новую науку об организованной сложности.
- Эта наука является симбиозом идей кибернетики, системного подхода, нелинейной физики и квантовой механики.

И основным катализатором всех этих процессов выступают информационные технологии!!!

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

1. Методологические аспекты эволюции информационных технологий

1.0. ИТ и технологические уклады.

1.1. Кластеризация конвергирующих технологий (NBIC-конвергенция) [1, с.8-13].

1.2. Конвергенция, дивергенция и трансформация ИТ [1, с.14-19].

1.3. Информация как общенаучная категория: методологический и онтологический подходы [1, с.20-30].

1.4. Свойства информации [2, с.28-30].

1.5. Показатели качества экономической информации [2, с.31-35].

1.6. Классификация информации [2, с.36-38].

1.7. Формы представления информации (сигнал, сообщение, знак, символ, данные, знания) [2, с.38-48].

1. Трофимов В.В., Минков В.Ф., Ильина О.П. и др. Конвергенция информационных технологий. Часть 1 / под ред. проф. В. В. Трофимова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 263с. <http://tvv48.narod.ru/books/2011/cit/sod.html>

2. Трофимов В.В., Ильина О.П., Барабанова М.И. и др. Информатика. / под ред. проф. В.В. Трофимова. . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. - 917с. http://tvvlibrary.narod.ru/books/2009/cont_09_vvt.htm

Конвергенция

- *Конвергенция* (от лат. *convergo* — приближаюсь, схожусь) — сближение. Процесс сближения, схождения (в разном смысле), компромисса, стабилизации. Противоположно дивергенции.
- *Конвергенция* (экономика) - явление, описывающее уподобление национальных экономик, например, хозяйственного (институционального) механизма и экономического уклада (в контексте уподобления общественного уклада).
- *Конвергенция* (телекоммуникации) — возникновение сходства в структуре сетей связи, в используемых ими аппаратно-программных средствах и в совокупности услуг, предоставляемых абонентам.
- *Конвергенция* (ИТ) охватывает традиционное проектирование информационных систем (программирование, отладка, проработка деталей).

Дивергенция

- *Дивергенция* (от средневекового лат. *divergo* — отклоняюсь) — обнаруживать расхождение.
- *Дивергенция* (**этимология**). Понятие, заимствованное социальной наукой из биологии, где оно означает расхождение признаков у родственных организмов в процессе их эволюции или же распад первоначально единого экологического сообщества на несколько самостоятельных новых. Противоположно конвергенции.
- *Дивергенция* (**ИТ**) — расширение границ проектной ситуации с целью обеспечения более обширного пространства поиска решения.

Трансформация

- *Трансформация* (от. лат. *Transformatio* – «превращение») - преобразование, изменение вида, формы, существенных свойств чего-либо.
- *Трансформация (физика)* — понижение или повышение (масштабирование) напряжения переменного электрического тока при помощи трансформатора.
- *Трансформация (менеджмент)* - это важный элемент бизнес-процесса, с помощью которого достигается увеличение ключевых показателей производительности компании за короткий период времени.
- *Трансформация (ИТ)* — стадия создания принципов и концепций (исследование структуры проблемы).

Концептуальный подход к эволюции ИТ

- *Концепция* (от лат. «conceptio» — замысел, теоретическое построение) - комплекс положений, связанных общей исходной идеей, определяющих деятельность человека (исследовательскую, управленческую, проектную, функциональную и пр.) и направленных на достижение определенной цели.
Концепция помогает объяснить явления и, будучи комплексом основополагающих идей и подходов, организовать исследования. В области практической деятельности человека она отражает исходные посылки и установки, цель и средства ее достижения.
- *Специфика области исследования ИТ* определяет и методы его проведения. Это методы интеграции как исследования, так и проектирования.
Интеграция достигается последовательным использованием методов дивергенции, трансформации и конвергенции.

Этап 1. Дивергенция

- *Дивергенция* — это прием расширения границ области исследования ИТ, которые необходимы для обеспечения достаточного пространства поиска эффективного решения. Любые варианты возможных решений принимаются к рассмотрению: противоречивые, не имеющие отношения к проблеме, отдаленные, неточные. Это и расширяет поле поиска. Направление исследования может меняться в ходе его проведения.
- *Дивергенция* — это и проверка на устойчивость идей, подходов, направлений в исследовании, поиск парадигм и точек отсчета. На этом этапе не принимаются решения, это этап свободного блуждания в проблематике. Здесь наибольшую важность имеет постановка вопросов, отражающих суть проблем.
- *К методам дивергенции* можно отнести методы обобщения литературы, визуализации проблемы, обсуждения, анализ формулировок, накопление и систематизация информации, инвентаризация точек зрения и подходов, анкетирование, анализ ограничений.
- Непосредственным *результатом дивергенции* является наиболее корректная постановка проблемы, определение подходов и целей ее решения, а также шкалы оценок вариантов решений.

Этап 2. Трансформация

- **Трансформация** — это изменение проблемы и представление ее в том виде, который наиболее приемлем для исследования, наиболее отвечает потребностям и целям исследования. Трансформация заключается в структурировании, преобразовании проблемы и представлении ее в виде ясной схемы, отражающей содержание и особенность исследовательских задач. *Результатами трансформации* являются: построение модели решения проблемы в соответствии с выбранными подходами и оценками; установление границ исследования; отделение главного от второстепенного; декомпозицию проблемы; установление инструментария ее решения; формулирование ключевых понятий, которыми следует оперировать при проведении исследования. В этих результатах уже закладываются посылки окончательного решения, но оформление его производится на следующем этапе.
- *Методы трансформации* включают методы: классификации; смещения ограничений; ликвидации тупиковых направлений; определения новых свойств; проектирования исследования; установления взаимодействий; уточнения структуры проблемы; морфологического анализа; выбора критериев; ранжирования.

Этап 3. Конвергенция

- *Конвергенция* заключается в последовательном разрешении альтернативных и второстепенных проблем пока не определится окончательное решение, характеризующее достижение цели исследования. *Особенностью* конвергенции является использование методик: строгого логического отбора, устранения неопределенности, исключения альтернатив по устанавливаемым критериям. Главную роль здесь должна играть формула принятия решений, последовательно уменьшающая их разнообразие.
- *Конвергенция* — это конкретизация и детализация исследовательских решений, сокращение поля поиска, определение сочетания различных характеристик и свойств, превращение совокупности идей в новую концепцию.
- *Методы конвергенции* — это методы: практической конкретизации; выбора оптимального варианта; расчета и количественного анализа; ресурсно-стоимостного анализа; концептуального упорядочения; установления взаимодействий; обсуждения практической ценности.

Заключение

- на первом этапе (*дивергенции*) осуществляется расширение области или поля поиска как проблем, так и их свойств и характеристик;
- на втором этапе (*трансформации*) осуществляется поиск наиболее точной формулировки проблемы, установления ее содержания и подходов к решению;
- на третьем этапе (*конвергенции*) осуществляется построение концепции нового построения области ИТ на основе выделения главного, определения необходимого сочетания свойств и характеристик.

Гегелевская триада: ТЕЗИС-АНТИТЕЗИС-СИНТЕЗ («Отрицание отрицания»).

Эти этапы отражают последовательность *рациональных мыслительных процессов* при проведении исследования.

Нетрудно заметить, что они включают как интуитивное мышление, присущее в той или иной мере каждому исследователю, так и логическое, определяющее строгие критериальные оценки и отбор вариантов.

Кроме того, эти этапы мышления включают и процедурные проблемы исследования — изучение в процессе исследования того, как лучше исследовать проблемы.

Наконец, это и рационально-практические методы исследования.

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

1. Методологические аспекты эволюции информационных технологий

1.0. ИТ и технологические уклады.

1.1. Кластеризация конвергирующих технологий (NBIC-конвергенция) [1, с.8-13].

1.2. Конвергенция, дивергенция и трансформация ИТ [1, с.14-19].

1.3. Информация как общенаучная категория: методологический и онтологический подходы [1, с.20-30].

1.4. Свойства информации [2, с.28-30].

1.5. Показатели качества экономической информации [2, с.31-35].

1.6. Классификация информации [2, с.36-38].

1.7. Формы представления информации (сигнал, сообщение, знак, символ, данные, знания) [2, с.38-48].

1. Трофимов В.В., Минков В.Ф., Ильина О.П. и др. Конвергенция информационных технологий. Часть 1 / под ред. проф. В. В. Трофимова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 263с. <http://tvv48.narod.ru/books/2011/cit/sod.html>

2. Трофимов В.В., Ильина О.П., Барабанова М.И. и др. Информатика. / под ред. проф. В.В. Трофимова. . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. - 917с. http://tvvlibrary.narod.ru/books/2009/cont_09_vvt.htm

Информация как ресурс

Ресурс

- *Ресурсы* это имеющиеся в наличии **запасы**, которые могут быть использованы при необходимости.
- *Ресурс* (Ресурсы) — в общем случае **средства**, позволяющие с помощью определённых преобразований получить желаемый результат
- *Информационный ресурс* – это совокупность данных, организованных для эффективного получения точной информации

Понятия информации

Любая наука, и информатика в том числе, начинается со строгих определений используемых ею понятий и терминов.

Поэтому было бы вполне разумным начать изложение основ теории информации именно с ее точного определения.

Определить какое-либо понятие - значит выразить его через другие понятия, уже определенные ранее.

Сложность ситуации, заключается, в том, что информация является одной из исходных категорий мироздания, и, следовательно, определение "информации вообще" невозможно свести к каким-то более простым, "исходным" терминам.

Что касается частных трактовок понятия "информация", то следует отметить их значительное расхождение в различных научных дисциплинах, в технике и на бытовом уровне.

Неоднозначность преодолевается тем, что в каждой "узкой" дисциплине дается свое определение термина - его следует считать *частным* - и именно оно используется.

Определения информации

Еще в прошлом веке в Европе термин "*информация*" производился от предлога "*in*" - в и слова "*forme*" и трактовался как нечто *упорядочивающее, оформляющее*.

Тогда "*информатором*" называли *домашнего учителя*, а "*информацией*" - *учение, наставление*.

В настоящее время его трактовка разнообразна и многогранна.

Приведем лишь некоторые из них.

Н.Винер*

- *“Информация есть информация, а не материя и не энергия”.*
- *Информация — “это обозначение содержания (сигналов), полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств”.*

Из этих определений вытекает, что *информация* - не существующий реально объект, а умственная *абстракция*, то есть созданная человеческим разумом *фикция*.

**Кибернетика, или управление и связь в животном и машине.М.,1958*

К. Шеннон*

- **Информация** как снятая неопределенность или как результат выбора из возможных альтернатив.

В смысле математической абстракции понятие информации используется в *теории коммуникации*, позже названной теорией информации.

В этой теории понятие информации служит для решения практических задач, с которыми сталкиваются инженеры-связисты: оптимизация кодирования сообщений, повышение помехоустойчивости, распознавание сигналов на фоне шумов, расчет пропускной способности каналов связи и т.п.

Теория К. Шеннона ориентирована на схему технической коммуникации и разрабатывалась с целью определения минимального размера сигнала, необходимого для передачи конкретного сообщения.

**Работы по теории информации и кибернетике. М., 1963*

А.Н. Колмогоров*

- *Информация* - это длина алгоритма, позволяющего преобразовать один объект в другой, т. е. мера сложности объекта (алгоритмическая теория информации).

Ограниченность математических теорий информации заключается в том, что они полностью абстрагируются от осмысленности и ценности информации для потребителя.

В математических теориях понятие информации не связано ни с формой, ни с содержанием сообщений (сигналов), передаваемых по каналу связи.

Информация, точнее *количество информации*, есть абстрактная фикция, умственный конструкт; она не существует в физической реальности.

**Колмогоров Андрей Николаевич «Теория информации и теория алгоритмов».
М., 1987*

Философы-материалисты

Информация определяется как:

- *содержание (сущность) отражения,*
- *основная грань (сторона, аспект) отражения,*
- *инвариант отражения,*
- *отраженное разнообразие, наконец,*
- *способ существования одной системы через другую.*

Так как сущность заключена прежде всего в содержании и качественной определенности объекта, то информационные процессы оказываются сущностью отражательных процессов, а отражательные процессы - проявлением информационных.

Поскольку информация - сущность отражения, то дефиниции обоих понятий совпадают.

А. Д. Урсул*

- *Информация есть отраженное** разнообразие.*

Отличие информации от отражения он видит в том, что информация включает в себя не все содержание отражения, а лишь часть, которая связана с разнообразием. Т.е. информация включает в себя не все содержание отражения, а лишь аспект, который связан с разнообразием, различием", а отражаться может не только разнообразие, но и однообразие.

Но, однообразие потому и называется однообразием, что оно никакими отличительными свойствами, сторонами и чертами не располагает. Поэтому отражение всегда воспроизведение разнообразия, следовательно информация, понимаемая как отраженное разнообразие, есть отражение (отображение, образ), и ничего более.

**Урсул Аркадий Дмитриевич «Природа информации». М.,1968*

***Отражение – “воспроизведение свойств, сторон, черт, составляющих содержание отражаемого объекта”*

И.И. ЮЗВИШИН

- *Информация - “фундаментальный генерализационно-единый безначально-бесконечный законопроцесс резонансно-сотового, частотно-квантового и нульсингулярного самоотношения, самоотражения, отношения, взаимодействия, взаимопревращения, взаимосохранения (в пространстве и времени) энергии и движения на основе материализации и дематериализации в вакуумосферах и материосферах Вселенной”.*

Столяров Ю.Н.: «Эта логическая конструкция ущербна прежде всего в своих исходных точках.

- Автор сначала утверждает, что в вакууме по определению нет ничего и даже “нет нульмерной точки”. Но тут же он эту точку обнаруживает и даже уточняет, что она взаимоотношится с самой собой (самоотношение).
- Нульскоростное движение (т.е. покой) чудесным образом утрачивает свой нуль, и соответственно время начинает двигаться и т.д.
- Самоотношения мимоходом превращаются в полиотношения вакуума (т.е. пустоты), причем в результате нарушения симметрии этих полиотношений (а что служит внешним возмущающим фактором для такого нарушения?) появляется “энергодействие” и т.д.» и т.п.

А.Андреев: «Красивыми словами автор прикрывает элементарное шулерство» <http://www.kongord.ru/Index/Prison/maidosie.html> .

** Юзвшин Иван Иосифович. «Основы информатиологии» . М.,2000.*

М.И. Сетров

Информация в «чистом» виде – чистейшая абстракция.

Понятие *информации* есть пустое множество, поскольку информацию невозможно идентифицировать.

“Никто еще не видел ни как субстанцию, ни как свойство эту загадочную информацию <...>.

Почему?

- Да потому, что ее *не существует в природе*, как не существует флюидов, флогистона, эфира”.

Сетров М.И. Информационные процессы в биологических системах: Методол. очерк. Л., 1974.
С. 123.

А.В. Соколов*

- **Информация** - базовое функциональное понятие информационного подхода, содержание и объем которого переменны и зависят от изучаемых отражательных или организационных явлений.

Говоря попросту, информация – это информационный подход к отражению и организации.

**Соколов Аркадий Васильевич. Введение в теорию социальной коммуникации. СПб.,1996.*

Р.С. Мотульский

- *Информация - есть субъективная реальность.*

“Нооинформация — это субъективное отражение объективного мира”

И.И. Берг, А.Г. Спиркин*

- *Информация* представляет собой качественную и количественную характеристику организованности отражения.

Вообще *информация* - это как бы некоторая " сила ", направленная против дезорганизации и хаоса;

в этом смысле информация неотделима от структурности, организованности материальных систем.

**Кибернетика и диалектико-материалистическая философия// Проблемы философии и методологии современного естествознания. М.,1973*

ВИНИТИ-1960-е гг.

- **Информация** - “объективное содержание связи между взаимодействующими материальными объектами, проявляющееся в изменении состояний этих объектов”.

Информацией в этом случае становятся буквально все взаимодействия бесконечно изменчивого мира, и практическое оперирование таким понятием становится бессмысленным.

Одновременно такая трактовка отказывает в возникновении информации при взаимодействии объектов не материальных, например, абстрактно-логических или виртуальных (кажущихся, мнимых, иррациональных), что очевидно неправильно и неконструктивно.

Нормативные документы

Закон РФ «Об информации информатизации и защите информации» (1995)

- **Информация** — “*сведения* о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления”.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.0-99 «Информационно-библиотечная деятельность, библиография» (2000г.)

- **Информация** – “*сведения*, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального мира или духовного мира в процессе коммуникации”.

Здесь определение информации дается через другое синонимичное понятие «*сведения*». Такой подход нельзя считать научным определением, т.к. теперь требуется определение понятия «сведения».

Современное понятие информации

Современное понятие информации стало использоваться в науке в середине XX века и, согласно справочной литературе, наиболее часто под *информацией* понимают:

- *сведения, сообщения* о чем-либо, которыми обмениваются люди;
- *сигналы, импульсы, образы*, циркулирующие в технических (кибернетических) устройствах;
- *количественную меру* устранения неопределенности (энтропии), *меру организации* системы;
- *отражение разнообразия* в любых объектах и процессах неживой и живой природы.

Другие определения информации

Есть и другие определения информации, но все они зачастую несовместимы друг с другом.

Например,

Информацией именуются:

- абстрактный концепт,
- физическое свойство,
- функция самоуправляемых систем.

Информация может быть:

- объективной и субъективной,
- материальной и идеальной,

Информация – это:

- и вещь,
- и свойство,
- и отношение.

Информация как философская категория

Понятие философской категории

Любая наука, и информатика в том числе, начинается со строгих определений используемых ею понятий и терминов. Поэтому было бы вполне разумным начать изложение основ теории информации именно с ее точного определения.

- *Определить какое-либо понятие - значит выразить его через другие понятия, уже определенные ранее.*

Сложность ситуации, заключается, в том, что *информация является одной из исходных категорий мироздания*, и, следовательно, определение "информации вообще" невозможно свести к каким-то более простым, "исходным" терминам.

Для рассмотрения термина «информация» как философской категории необходимо *выделить характеристику, присущую всем определениям*, которая и будет являться философской категорией.

- *Философская категория* – это предельно общее, фундаментальное понятие, отражающее наиболее существенные закономерные связи и отношения реальной действительности и познания.

Содержание этой категории можно представить в виде нескольких концепций (подходов).

- *Концепция* [латин. conceptio] - замысел, теоретическое построение

Предлагаемая классификация подходов.

- *Метрический подход*, который предлагает различные шкалы измерения для характеристик термина.
- В этом случае информация рассматривается как *абстрактная фикция*.
- Такой подход используется при создании и развитии математической теории информации.
- Приверженцами такого подхода являются:
 - Н. Винер, утверждающий, что *информация* – это умственная абстракция, созданная человеческим разумом;
 - К. Шеннон: *информация* – это снятая неопределенность или результат выбора из возможных альтернатив;
 - А.Н. Колмогоров: *информация* – это длина алгоритма, позволяющего преобразовать один объект в другой.
- В математических теориях понятие информации не связано ни с формой, ни с содержанием сообщений.
- *Информация* есть *абстрактная фикция, умственный конструкт*.
- Она не существует в физической реальности.

Метрический подход

Метрический подход

Метрический подход использует следующие способы (шкалы, метрики) измерения:

- *объёмный* (биты, байты, Килобайты, Мегабайты, Гигабайты и т.д.),
- *энтропийный* (вероятностный),
- *алгоритмический* (длина алгоритма),
- *семантический* (размер тезауруса),
- *аксиологический* (практическая полезность).

Объёмный подход

В двоичной системе счисления знаки 0 и 1 называют битами (от английского выражения *Binary digiTs* - двоичные цифры). Отдают предпочтение именно двоичной системе счисления потому, что она самая простая для реализации в компьютере и реализуется с помощью двух противоположных физических состояний: намагничено / не намагничено, вкл./выкл., заряжено / не заряжено и др.

Объём информации, записанной двоичными знаками в памяти компьютера или на внешнем носителе информации, подсчитывается просто по количеству требуемых для такой записи двоичных символов. При этом невозможно нецелое число битов.

Для удобства использования введены и более крупные, чем бит, единицы количества информации. Так, двоичное слово из восьми знаков содержит один байт информации ($2^0=1$ байт), $2^{10}=1024$ байта образуют 1 килобайт (Кбайт), $2^{20}=1024$ килобайта = 1 мегабайт (Мбайт), $2^{30}=1024$ мегабайта = 1 гигабайт (Гбайт), а $2^{40}=1024$ гигабайт = 1 терабайт (Тбайт). Таким образом, мы имеем ряд

для десятичной системы счисления $10^{00}, 10^{01}, 10^{02}, 10^{03}, 10^{04}$, а

для двоичной системы счисления $2^{00}, 2^{10}, 2^{20}, 2^{30}, 2^{40}$.

Энтропийный (вероятностный) подход

Этот подход принят в теории информации и кодирования.

Данный способ измерения исходит из следующей модели: получатель сообщения имеет определённое представление о возможных наступлениях некоторых событий.

Эти представления в общем случае недостоверны и выражаются вероятностями, с которыми он ожидает то или иное событие.

Общая мера неопределённостей называется *энтропией*.

Энтропия характеризуется некоторой математической зависимостью от совокупности вероятности наступления этих событий.

Количество информации в сообщении определяется тем, насколько уменьшилась эта мера после получения сообщения: чем больше энтропия системы, тем больше степень её неопределённости.

Поступающее сообщение полностью или частично снимает эту неопределённость, следовательно, количество информации можно измерять тем, насколько понизилась энтропия системы после получения сообщения.

За меру количества информации принимается та же энтропия, но с обратным знаком - *негэнтропия*.

Алгоритмический подход

Любому сообщению можно приписать количественную характеристику, отражающую сложность (размер) программы, которая позволяет его произвести (А.Н.Колмогоров).

Так как имеется много различных вычислительных машин и языков программирования, т.е. разных способов задания алгоритма, то для определённости задаётся некоторая конкретная машина, например машина Тьюринга.

Тогда в качестве количественной характеристики сообщения можно взять минимальное число внутренних состояний машины, требующихся для воспроизведения данного сообщения.

Семантический подход

Для измерения смыслового содержания информации, т.е. её количества на семантическом уровне, наибольшее признание получила *тезаурусная мера*, которая связывает семантические свойства информации со способностью пользователя принимать поступившее сообщение. Для этого используется понятие «тезаурус пользователя».

Тезаурус – это совокупность сведений, которыми располагает пользователь или система.

В зависимости от соотношений между смысловым содержанием информации *S* и тезаурусом пользователя *Sp* изменяется количество семантической информации *Ic* воспринимаемой пользователем и включаемой им в дальнейшем в свой тезаурус.

Максимальное количество семантической информации *Ic* потребитель приобретает при согласовании ее смыслового содержания *S* со своим тезаурусом *Sp*, когда поступающая информация понятна пользователю и несёт ему ранее не известные (отсутствующие в его тезаурусе) сведения.

Следовательно, количество семантической информации в сообщении, количество новых знаний, получаемых пользователем, является величиной *относительной*.

Одно и то же сообщение может иметь смысловое содержание для компетентного пользователя и быть бессмысленным (семантический шум) для пользователя некомпетентного.

При оценке семантического (содержательного) аспекта информации необходимо стремиться к согласованию величин *S* и *Sp*.

Аксиологический подход

Аксиологический подход исходит из ценности, практической значимости информации, т.е. качественных характеристик, значимых в социальной системе.

Отметим, что последние два подхода не исключают количественного анализа, но он становится существенно сложнее и должен базироваться на современных методах математической статистики.

Материалистический подход

Материалистический подход

Философы-материалисты при ответе на основной вопрос философии утверждают, что *материя первична, а сознание вторично*, и определяют информацию как:

- *содержание* (сущность) отражения;
- *основную грань* (сторона, аспект) отражения;
- *инвариант отражения*;
- *отраженное разнообразие*; наконец, как
- *способ существования* одной системы через другую.

Материалистический подход

Материалистический подход, включает:

- 1) *атрибутивный* и
- 2) *функциональный*.

Здесь информация рассматривается

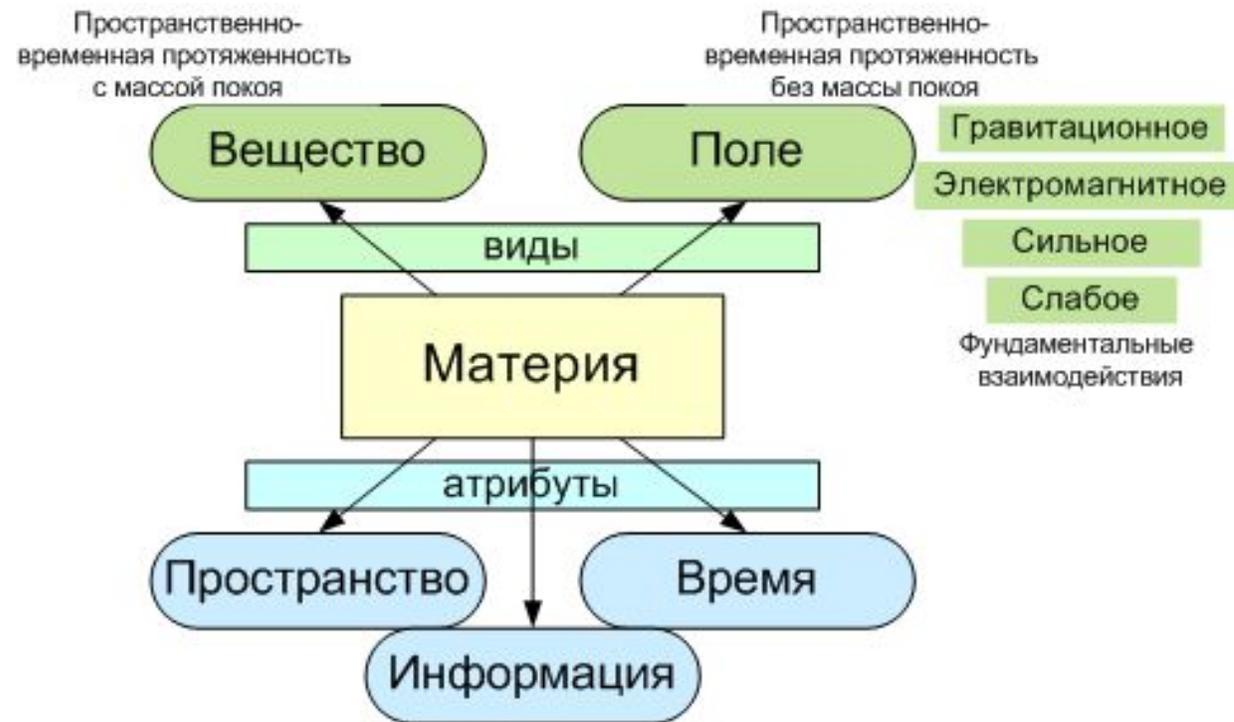
- либо как *физический феномен* (атрибутивная концепция),
- либо как *функция самоорганизующихся систем* (функциональная концепция).

Обе концепции утверждают, что информация существует в объективной действительности, но расходятся по поводу наличия ее в неживой природе.

- *Первая* рассматривает информацию как *атрибут*, присущий всем уровням материи (минералы, растения, животные, человек), т. е. *превращает информацию в материальный объект*.
- *Вторая* - как функциональное качество самоуправляемых и самоорганизующихся (кибернетических) систем, *превращая информацию в функцию*.

Материя

Материя – философская категория для обозначения (объективной) реальности, которая отображается нашими ощущениями, существуя (объективно) независимо от них.



атрибут – необходимое, существенное, неотъемлемое *свойство* объекта.

Материалистический подход

В свою очередь *функциональную концепцию* информации можно представить еще двумя разновидностями:

- *кибернетической*, утверждающей, что информация (информационные процессы) есть во всех *самоуправляющихся* системах. Кибернетики подразделяются еще на две группы:
 - *первая* группа отождествляет информацию и сигнал;
 - *вторая* группа считает, что весь мир и все его свойства созданы из информации (панинформизм).
- *антропоцентристской*, считающей областью бытия информации только человеческое общество и *человеческое сознание*.

Материалистический подход

- Затруднения «материалистической» концепции информации легко преодолеваются если информацию считать *функциональным* понятием, а не объектом реального мира.
- Устраняется опасность отождествления информации с отражением, организацией, сигналом или иными объективными реалиями, т.к. информация существует в иной плоскости – плоскости сознания познающего субъекта.
- Информация ни в коем случае не может быть содержанием отражения, как утверждает атрибутивная концепция; наоборот, *отражение есть содержание информации*.

Материалистический подход

Определения и понятия информации отличаются большой противоречивостью.

На одном полюсе безграничный панинформизм (весь мир и все его свойства созданы из информации).

На другом – отрицание существования информации как действительности.

Между этими крайними точками зрения существуют точки зрения, утверждающие, что **информация**:

- третий атрибут материи;
- существует как тонкоматериальная структура с необычными для физического мира свойствами (не признается ортодоксальной наукой);
- существует как чистая информация без какой-либо формы разновидности (К. Э. Циолковский, В.И. Вернадский, А.Д. Сахаров);
- имеет материальную природу, которая сама по себе очень информативна;
- существует как субъективная реальность, так как она существует только в представлении субъекта.

Материалистический подход

Все эти точки зрения имеют право на существование, так как информация используется в соответствующих научных областях. Например,

- информация как свойство материи изучается в философии и в физике (*атрибутивная* концепция);
- информация как содержание сигнала изучается в лингвистике, психологии (*антропоцентрическая*);
- информация как функция управления – в кибернетике, биологии (*функциональная*);
- информация в соответствии с *функциональной и антропоцентрической* концепциями рассматривается в информатике.

Данный подход позволяет обозначить для каждой предметной области границы применимости данного термина и предостеречь о невозможности применения его в других областях знаний, во избежание получения неверных результатов.

Ведический подход

Ведать – Знать

Ведический - Знаниевый

Ведический подход

- **Ведический** подход при ответе на основной вопрос философии исходит из того, что сознание первично, а материя вторична.
- Так, *первый* закон Гермеса Трисмегиста (всего их семь) или *первый принцип ментализма* гласит: «**Все есть мысль**».
- Вселенная представляет собой мысленный образ.
- То есть, с позиции герметизма, *Абсолют* - это реальность, которая включает в себя решительно все, что есть, было и будет, она вечна, бесконечна и неизменна, то есть, закончена, завершена и современна.
- Она проявляется как разум, как энергия и как материя.
- Это означает, что Вселенский Разум имеет *энергию*, которую обычно называют *Святым Духом*.

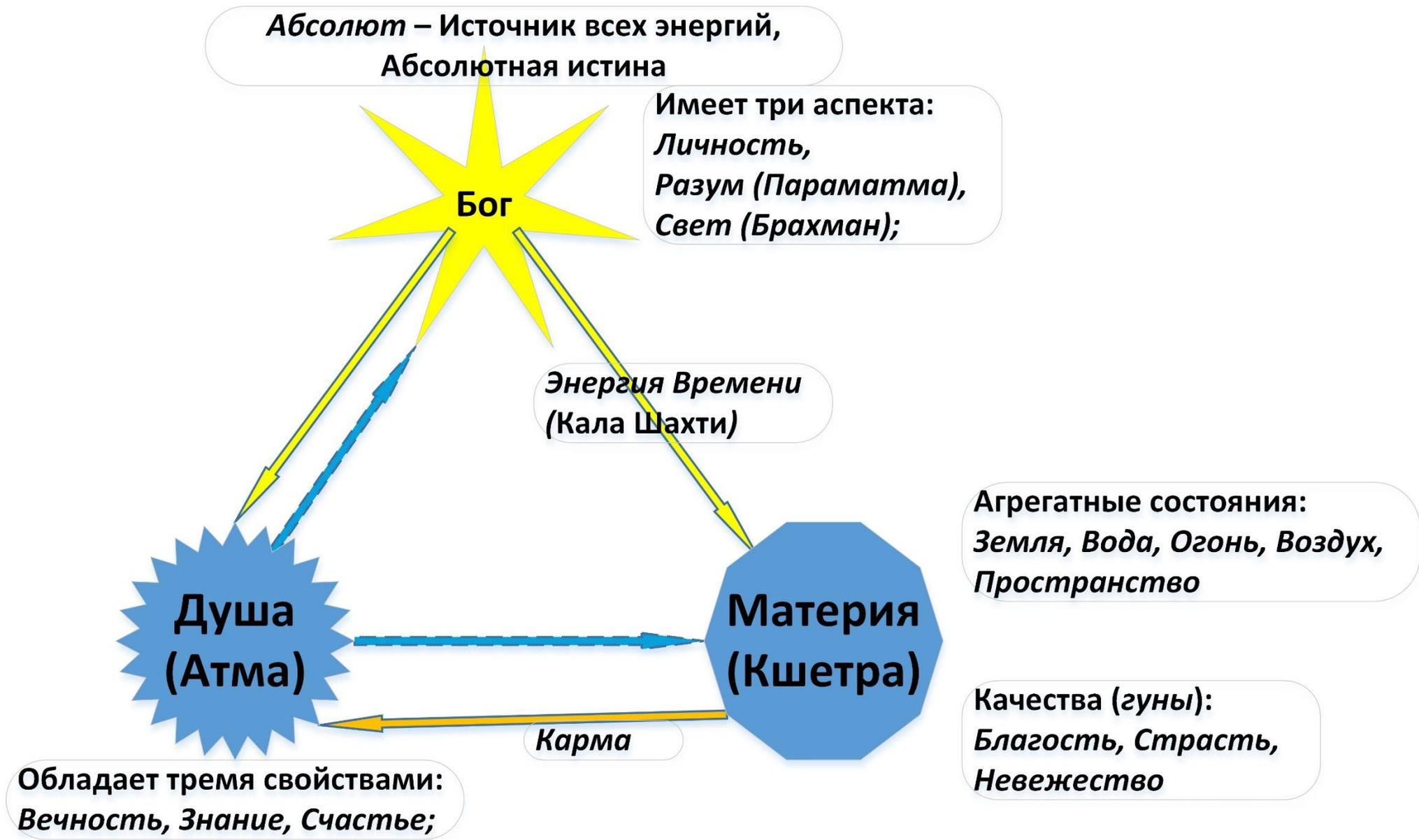
Ведический подход

Материя рассматривается, как проявление Вселенского Разума.

Законы фундаментальной физики теоретически подтверждают наличие Абсолютного «НИЧТО», из которого рождается «ВСЕ».

Рассматривая триединство – Бог (*Абсолют*), Душа (*Атма*, Спиритон), Материя (*Кшетра*), отметим, что:

- *Бог* (*Абсолют*) – Источник всех энергий, Абсолютная истина и у него три аспекта:
 - Личность, Разум (*Параматма*), Свет (*Брахман*);
- *Душа* (*Атма*) обладает тоже тремя свойствами:
 - Вечность, Знание, Счастье;
- *Материя* (*Кшетра* - грядка, огород - санскрит)
 - присутствует в пяти агрегатных состояниях: *Земля, Вода, Огонь, Воздух, Пространство*,
 - обладает тремя качествами (свойствами, характеристиками, гунами): *Благость, Страсть, Невежество*.
 - взаимодействует с человеком посредством *пяти органов чувств и сознания*, которое имеет три тонких элемента: *Ум, Разум, Ложное Эго*.



Ведический подход

Взаимодействие Высшего разума (Сверхсознание, Творец, Абсолют) с *Атмой* (Спиритон, Душа) человека происходит по двум направлениям: (1)напрямую и (2)опосредовано - через материальный мир, который создаётся Творцом через энергию времени (*Кала Шапти*), и служит виртуальной реальностью для атм, в которой они проходят обучение, пытаясь играть роль Творца. Результатом такого обучения являются знания, необходимые для правильного общения с Творцом.

Таким образом, в этой концепции **знания** появляются при взаимодействии Души с Творцом и Материей.

Причем Душа (в облике человека) обладает *Сознанием, Подсознанием и Надсознанием*.

- **Сознание** порождает *логические* знания (как одну из форм информации) и выполняет аналитическую функцию.
- Знания *интуитивные (неявные)* воспроизводятся с помощью **подсознания**.
- Знания *этические* (законы, критерии, правила, ограничения) Спиритон (Атма, Душа) получает свыше с помощью **надсознания** через взаимодействие со **сверхсознанием** (Бог, Творец, Абсолют).

Выводы

В результате анализа достаточно большого количества определений термина «Информация» из различных областей знаний: *кибернетики* (Н. Винер), *теории информации* (К. Шеннон), *теории алгоритмов* (А.Н. Колмогоров), *философии*, *ведической литературы*, выявлены значимые характеристики термина и с их помощью выделены соответствующие классы, которые в свою очередь позволили сформулировать три основных концептуальных подхода к определению термина «Информация»:

- *метрический* (включает описания мер (инструментов) измерения характеристик информации),
- *материалистический* (рассматривает информацию как *атрибут* материи или *функцию* самоорганизующихся систем) и
- *ведический* (не отвергая предыдущие два, предлагает рассматривать вселенную как мысленный образ, а знание (информацию) как результат взаимодействия Души с материей и с Богом).

Использование данных подходов позволяет установить границы применимости данного термина и смыслы, вкладываемые в него.

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

1. Методологические аспекты эволюции информационных технологий

1.0. ИТ и технологические уклады.

1.1. Кластеризация конвергирующих технологий (NBIC-конвергенция) [1, с.8-13].

1.2. Конвергенция, дивергенция и трансформация ИТ [1, с.14-19].

1.3. Информация как общенаучная категория: методологический и онтологический подходы [1, с.20-30].

1.4. Свойства информации [2, с.28-30].

1.5. Показатели качества экономической информации [2, с.31-35].

1.6. Классификация информации [2, с.36-38].

1.7. Формы представления информации (сигнал, сообщение, знак, символ, данные, знания) [2, с.38-48].

1. Трофимов В.В., Минков В.Ф., Ильина О.П. и др. Конвергенция информационных технологий. Часть 1 / под ред. проф. В. В. Трофимова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 263с. <http://tvv48.narod.ru/books/2011/cit/sod.html>

2. Трофимов В.В., Ильина О.П., Барабанова М.И. и др. Информатика. / под ред. проф. В.В. Трофимова. . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. - 917с. http://tvvlibrary.narod.ru/books/2009/cont_09_vvt.htm

Свойства информации

Описать информацию как объект исследования с помощью общего понятия «*состояние*» невозможно, но ее можно определить, т.е. превратить в субъективную информацию, только на основе использования категории, именуемой «*свойством*», производной от которой является понятие «*параметр*».

Свойство – это философская категория, выражающая такую сторону предмета, которая обуславливает его различие или общность с другими предметами и обнаруживается в его отношении к ним.

Информация как объект исследования

Для того, чтобы познать или определить информацию как *объект исследования*,

т.е. превратить объективную информацию о нем в субъективную,

его состояние необходимо привести к свойствам (найти подобия и различия) других объектов.

У информации различают следующие свойства :

- *атрибутивные,*
- *прагматические,*
- *динамические.*

Атрибутивные свойства информации

Атрибутивные свойства - это те свойства, без которых информация не существует. К данной категории свойств относятся:

- **непрерывность.**

Информация имеет свойство сливаться с уже зафиксированной и накопленной ранее, тем самым, способствуя поступательному развитию и накоплению.

- **дискретность.**

Содержащиеся в информации сведения, знания дискретны, т.е. характеризуют отдельные фактические данные, закономерности и свойства изучаемых объектов, которые распространяются в виде различных сообщений, состоящих из линии, составного цвета, буквы, цифры, символа, знака;

- **неотрывность информации от физического носителя и языковая природа информации.**

Одно из важнейших направлений информатики как науки является изучение особенностей различных носителей и языков информации, разработка новых, более совершенных и современных. Необходимо отметить, что хотя информация и неотрывна от физического носителя и имеет языковую природу, она не связана жестко ни с конкретным языком, ни с конкретным носителем;

Прагматические свойства информации

Прагматические свойства - это те свойства, которые характеризуют степень полезности информации для пользователя, потребителя и практики.

Они проявляются в процессе использования информации.

К данной категории свойств относятся:

- **смысл и новизна.**
Это свойство характеризует перемещение информации в социальных коммуникациях, и выделяет ту ее часть, которая нова для потребителя.
- **полезность.**
Уменьшение неопределенности сведений об объекте. Дезинформация расценивается как отрицательные значения полезной информации.
- **ценность.**
Ценность информации различна для различных потребителей и пользователей.
- **кумулятивность.**
Характеризует накопление и хранение информации.

Прагматические свойства информации

- *полнота.*
Характеризует качество информации и определяет достаточность данных для принятия решений или для создания новых данных на основе имеющихся. Чем полнее данные, тем шире диапазон методов, которые можно использовать, тем проще подобрать метод, вносящий минимум погрешностей в ход информационного процесса.
- *достоверность.*
Данные возникают в момент регистрации сигналов, но не все сигналы являются полезными — всегда присутствует какой-то уровень посторонних сигналов, в результате чего полезные данные сопровождаются определенным уровнем информационного шума. Если полезный сигнал зарегистрирован более четко, чем посторонние сигналы, достоверность информации может быть более высокой. При увеличении уровня шумов достоверность информации снижается. В этом случае для передачи того же количества информации требуется использовать либо больше данных, либо более сложные методы.
- *адекватность.*
Это степень соответствия реальному объективному состоянию дела. Неадекватная информация может образовываться при создании новой информации на основе неполных или недостоверных данных. Однако и полные, и достоверные данные могут приводить к созданию неадекватной информации в случае применения к ним неадекватных методов.

Прагматические свойства информации

- *доступность*

(мера возможности получить ту или иную информацию).

На степень доступности информации влияют одновременно как доступность данных, так и доступность адекватных методов для их интерпретации. Отсутствие доступа к данным или отсутствие адекватных методов обработки данных приводят к одинаковому результату: информация оказывается недоступной. Отсутствие адекватных методов для работы с данными во многих случаях приводит к применению неадекватных методов, в результате чего образуется неполная, неадекватная или недостоверная информация.

- *актуальность*

(степень соответствия информации текущему моменту времени). Нередко с актуальностью, как и с полнотой, связывают коммерческую ценность информации. Поскольку информационные процессы растянуты во времени, то достоверная и адекватная, но устаревшая информация может приводить к ошибочным решениям. Необходимость поиска (или разработки) адекватного метода для работы с данными может приводить к такой задержке в получении информации, что она становится неактуальной и ненужной. На этом, в частности, основаны многие современные системы шифрования данных с открытым ключом. Лица, не владеющие ключом (методом) для чтения данных, могут заняться поиском ключа, поскольку алгоритм его работы доступен, но продолжительность этого поиска столь велика, что за время работы информация теряет актуальность и, соответственно, связанную с ней практическую ценность.

Прагматические свойства информации

- *объективность и субъективность.*

Понятие объективности информации является относительным. Это понятно, если учесть, что методы являются субъективными. Более объективной принято считать ту информацию, в которую методы вносят меньший субъективный элемент. В ходе информационного процесса степень объективности информации всегда понижается. Это свойство учитывают, например, в правовых дисциплинах, где по-разному обрабатываются показания лиц, непосредственно наблюдавших события или получивших информацию косвенным путем (посредством умозаключений или со слов третьих лиц).

Динамические свойства информации

Динамические свойства - это те свойства, которые характеризуют изменение информации во времени.

- ***рост информации.***

Движение информации в информационных коммуникациях и постоянное ее распространение и рост определяют свойство многократного распространения или повторяемости. Хотя информация и зависима от конкретного языка и конкретного носителя, она не связана жестко ни с конкретным языком, ни с конкретным носителем. Благодаря этому информация может быть получена и использована несколькими потребителями. Это свойство многократной используемости и проявление свойства рассеивания информации по различным источникам.

- ***старение.***

Информация подвержена влиянию времени.

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

1. Методологические аспекты эволюции информационных технологий

1.0. ИТ и технологические уклады.

1.1. Кластеризация конвергирующих технологий (NBIC-конвергенция) [1, с.8-13].

1.2. Конвергенция, дивергенция и трансформация ИТ [1, с.14-19].

1.3. Информация как общенаучная категория: методологический и онтологический подходы [1, с.20-30].

1.4. Свойства информации [2, с.28-30].

1.5. Показатели качества экономической информации [2, с.31-35].

1.6. Классификация информации [2, с.36-38].

1.7. Формы представления информации (сигнал, сообщение, знак, символ, данные, знания) [2, с.38-48].

1. Трофимов В.В., Минков В.Ф., Ильина О.П. и др. Конвергенция информационных технологий. Часть 1 / под ред. проф. В. В. Трофимова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 263с. <http://tvv48.narod.ru/books/2011/cit/sod.html>

2. Трофимов В.В., Ильина О.П., Барабанова М.И. и др. Информатика. / под ред. проф. В.В. Трофимова. . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. - 917с. http://tvvlibrary.narod.ru/books/2009/cont_09_vvt.htm

Показатели качества экономической информации

Экономическая информация — это совокупность сведений, отражающих социально-экономические процессы, и служащих для управления этими процессами и коллективами людей в производственной и непроизводственной сферах.

Экономическая информация обладает рядом *особенностей*:

- *специфичность*.
по форме представления и отражения в виде первичных и сводных документов;
- *объемность*.
Совершенствование управления сопровождается увеличением сопутствующих потоков информации;
- *цикличность*.
Для большинства производственных процессов характерна повторяемость стадий обработки информации;
- *отражение результатов*
производственно-хозяйственной деятельности с помощью системы натуральных и стоимостных показателей;
- *специфичность по способам обработки*.
В процессе обработки преобладают арифметические и логические операции.

Экономическая информация

Структурно экономическая информация состоит из *показателей*, представляющих собой контролируемый параметр объекта управления.

В свою очередь показатели формируются из совокупности *реквизитов*, т. е. логически неделимых элементов показателя, соотносимых с определенным свойством отображаемого объекта.

Каждый показатель состоит из *одного* реквизита-основания и одного или *нескольких* реквизитов-признаков.

Реквизит-основание характеризует количественную сторону объекта и определяет значение показателя.

Реквизит-признак характеризует качественную сторону объекта и определяет наименование показателя.

Качество информации

Качество информации можно определить как совокупность свойств, обуславливающих возможность ее использования для удовлетворения определенных потребностей.

Возможность и эффективность использования информации для управления обуславливается такими ее потребительскими **показателями качества**, как:

- *репрезентативность,*
- *содержательность,*
- *полнота,*
- *доступность,*
- *актуальность,*
- *своевременность,*
- *точность,*
- *устойчивость,*
- *достоверность и*
- *ценность.*

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

1. Методологические аспекты эволюции информационных технологий

1.0. ИТ и технологические уклады.

1.1. Кластеризация конвергирующих технологий (NBIC-конвергенция) [1, с.8-13].

1.2. Конвергенция, дивергенция и трансформация ИТ [1, с.14-19].

1.3. Информация как общенаучная категория: методологический и онтологический подходы [1, с.20-30].

1.4. Свойства информации [2, с.28-30].

1.5. Показатели качества экономической информации [2, с.31-35].

1.6. Классификация информации [2, с.36-38].

1.7. Формы представления информации (сигнал, сообщение, знак, символ, данные, знания) [2, с.38-48].

1. Трофимов В.В., Минков В.Ф., Ильина О.П. и др. Конвергенция информационных технологий. Часть 1 / под ред. проф. В. В. Трофимова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 263с. <http://tvv48.narod.ru/books/2011/cit/sod.html>

2. Трофимов В.В., Ильина О.П., Барабанова М.И. и др. Информатика. / под ред. проф. В.В. Трофимова. . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. - 917с. http://tvvlibrary.narod.ru/books/2009/cont_09_vvt.htm

Классификация информации

Информацию можно условно делить на различные виды, основываясь на том или ином ее свойстве или характеристике, например по способу кодирования, сфере возникновения, способу передачи и восприятия, общественному назначению.



Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

1. Методологические аспекты эволюции информационных технологий

1.0. ИТ и технологические уклады.

1.1. Кластеризация конвергирующих технологий (NBIC-конвергенция) [1, с.8-13].

1.2. Конвергенция, дивергенция и трансформация ИТ [1, с.14-19].

1.3. Информация как общенаучная категория: методологический и онтологический подходы [1, с.20-30].

1.4. Свойства информации [2, с.28-30].

1.5. Показатели качества экономической информации [2, с.31-35].

1.6. Классификация информации [2, с.36-38].

1.7. Формы представления информации (сигнал, сообщение, знак, символ, данные, знания) [2, с.38-48].

1. Трофимов В.В., Минков В.Ф., Ильина О.П. и др. Конвергенция информационных технологий. Часть 1 / под ред. проф. В. В. Трофимова. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 263с. <http://tvv48.narod.ru/books/2011/cit/sod.html>

2. Трофимов В.В., Ильина О.П., Барабанова М.И. и др. Информатика. / под ред. проф. В.В. Трофимова. . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. - 917с. http://tvvlibrary.narod.ru/books/2009/cont_09_vvt.htm

Формы представления информации

Если основываться на том, что информация - категория нематериальная, то для ее существования и распространения в нашем материальном мире она должна быть обязательно связана с какой-либо материальной основой (носителем) - без нее информация не может проявиться, передаваться и сохраняться.

Материальным носителем будем называть материальный объект или среду, которые служат для представления или передачи информации.

Материальным носителем информации может быть бумага, пергамент, шелк, камень, лазерный диск, а также воздух, вода, электромагнитное поле, луч света и пр. Отметим, что

- *хранение* информации связано с характеристикой носителя, которая **не меняется** с течением времени, а
- *передача* информации - наоборот, с характеристикой, которая **изменяется** с течением времени.

Другими словами,

- *хранение* информации связано с фиксацией *состояния* носителя, а
- *передача* - с *процессом*, который протекает в носителе.

Состояния и процессы могут иметь *физическую, химическую, биологическую* или *иную* основу - главное, что они материальны.

1. Сигнал

Сигнал (латин. *signum* – *знак*) - физический *процесс* или явление, несущее сообщение о каком-либо событии, состоянии объекта либо передающий команды управления.

Изменение характеристики носителя, которое используется для представления информации, называется *сигналом*, а значение этой характеристики, отнесенное к некоторой шкале измерений, называется *параметром сигнала*.

Приведем пример. Процессы для передачи информации – *волны* (звуковые, радио-, световые-, электрический ток), *параметры сигнала* – частота, амплитуда и фаза волны (высота, громкость и фаза звука).

Различают сигналы:

- *аналоговые*,
- *дискретные*,
- *квантованные*,
- *цифровые*,

которые в свою очередь могут быть *синхронными* и *асинхронными*.

Аналоговый сигнал -

это сигнал, величина которого непрерывно изменяется во времени.

Аналоговый сигнал обеспечивает передачу данных путем *непрерывного* изменения во времени амплитуды, частоты либо фазы.

Аналоговые сигналы описываются непрерывными функциями времени, поэтому аналоговый сигнал иногда называют *непрерывным* сигналом.

К *особенным свойствам* непрерывного сигнала относят отсутствие избыточности. Из непрерывности пространства значений следует, что любая помеха, внесенная в сигнал, неотличима от самого сигнала и, следовательно, исходная амплитуда не может быть восстановлена.

Аналоговые сигналы используются для представления непрерывно изменяющихся каких-либо физических величин.

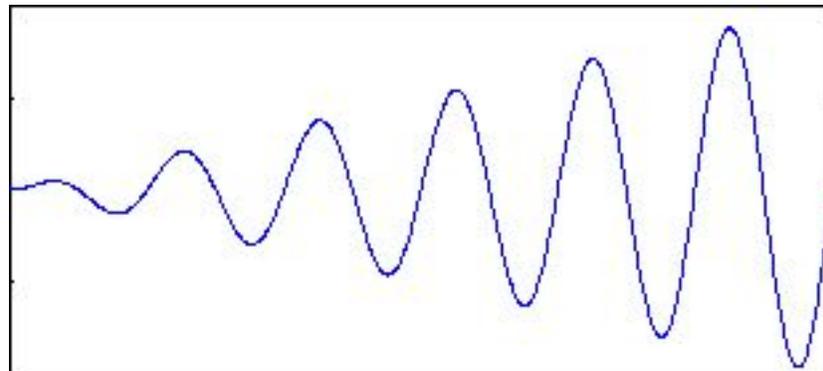
Например, аналоговый электрический сигнал, снимаемый с термопары, несет информацию об изменении температуры. Сигнал с микрофона – о быстрых изменениях давления в звуковой волне.

Аналоговый сигнал

Аналоговые сигналы описываются некоторой математической функцией времени.

Например, для гармонического сигнала справедливо следующее соотношение:

$$S(t) = A(t) \cos \{ \omega(t) + \varphi(t) \}$$



Дискретный сигнал

Дискретизация - это процесс перевода аналогового сигнала в дискретный сигнал.

Процесс обратный этому, называется *восстановление*.

Непрерывный аналоговый сигнал заменяется здесь последовательностью коротких импульсов – *отсчётов*, величина которых равна значению сигнала в данный момент времени.

Дискретизация аналогового сигнала состоит в том, что сигнал представляется в виде последовательности значений, взятых в дискретные моменты времени.

Эти значения называются отсчетами, а Δt называется интервалом дискретизации.

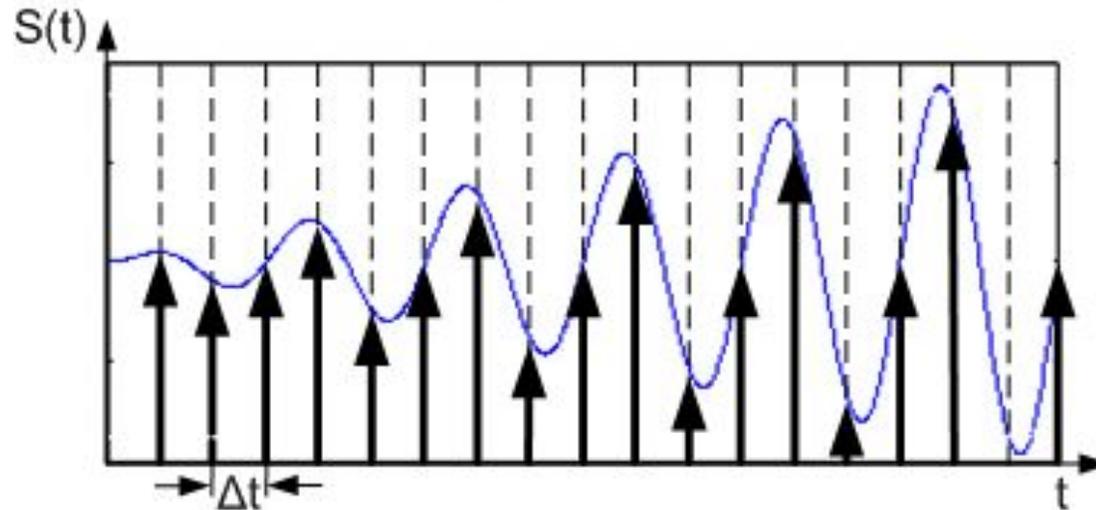
Дискретный сигнал

Возможность точного воспроизведения такого представления зависит от интервала времени между отсчётами Δt .

Согласно теореме Котельникова:

$$\Delta t \leq \frac{1}{2 \cdot F_{max}}$$

где - F_{max} наибольшая частота спектра сигнала.



Квантованный сигнал

При *квантовании* вся область значений сигнала разбивается на уровни, количество которых должно быть представлено в числах заданной разрядности.

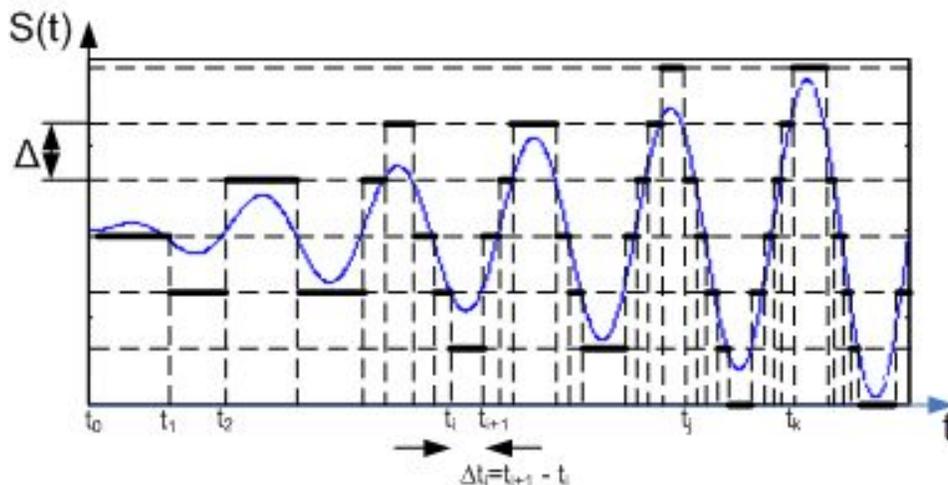
Расстояния между этими уровнями называется шагом квантования Δ . Число этих уровней равно N (от 0 до $N-1$).

Каждому уровню присваивается некоторое число.

Отсчеты сигнала сравниваются с уровнями квантования и в качестве сигнала выбирается число, соответствующее некоторому уровню квантования.

Каждый уровень квантования кодируется двоичным числом с n разрядами.

Число уровней квантования N и число разрядов n двоичных чисел, кодирующих эти уровни, связаны соотношением $n \geq \log_2(N)$.

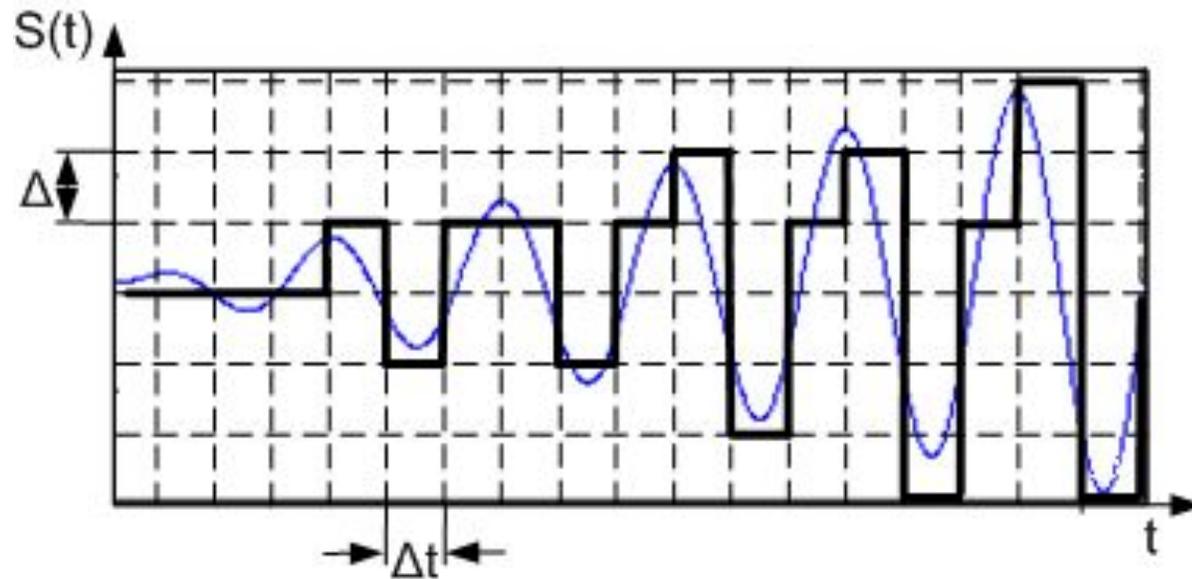


Цифровой сигнал

Для того чтобы представить аналоговый сигнал последовательностью чисел конечной разрядности, его следует сначала превратить в дискретный сигнал, а затем подвергнуть квантованию.

В результате сигнал будет представлен таким образом, что на каждом заданном промежутке времени известно приближённое (квантованное) значение сигнала, которое можно записать целым числом.

Если записать эти целые числа в двоичной системе, получится последовательность нулей и единиц, которая и будет являться цифровым сигналом.



2. Сообщения

Одиночный сигнал не может содержать много информации, поэтому для передачи информации используется ряд следующих друг за другом сигналов.

Последовательность сигналов и называется **сообщением**.

Сообщения - в теории коммуникации – предназначенные для передачи: *высказывание, текст, изображение, физический предмет* или *поступок*.

Сообщения состоят из *словесных* или *невербальных сигналов*.

Таким образом, от источника к приемнику информация передается в виде сообщений.

Можно сказать, что сообщение выступает в качестве материальной оболочки для представления информации при передаче.

Следовательно, сообщение служит переносчиком информации, а информация является содержанием сообщения.

Соответствие между сообщением и содержащейся в нем информацией называется *правилом интерпретации сообщения*.

Это соответствие может быть *однозначным* и *неоднозначным*.

3. Знак

Знак – это элемент некоторого конечного множества отличных друг от друга сущностей.

Природа знака может быть любой – жест, рисунок, буква, сигнал светофора, определенный звук и т.д. и определяется как носителем сообщения, так и формой представления информации в сообщении.

Все множество знаков, используемых для представления дискретной информации, называется *набором знаков*. Набор есть дискретное множество знаков.

Набор знаков, в котором установлен порядок их следования, называется *алфавитом*.

Алфавит – это упорядоченная совокупность знаков.

Порядок следования знаков в алфавите называется *лексикографическим* и предоставляет возможность устанавливать отношения *больше–меньше*: для двух знаков Г < Д, если порядковый номер у Г в алфавите меньше, чем у Д.

Знаки, используемые для обозначения фонем человеческого языка, называются *буквами*, а их совокупность – *алфавитом языка*.

4. СИМВОЛ

Сами по себе знак или буква не несут никакого смыслового содержания.

Однако такое содержание им может быть приписано – в этом случае знак будет называться **СИМВОЛОМ**.

Например, напряжение в физике принято обозначать буквой **U** – следовательно, **U** в формулах является символом физической величины «напряжение».

Другим примером символов могут служить пиктограммы, обозначающие в компьютерных программах объекты или действия.

Таким образом, понятия "**знак**", "**буква**" и "**символ**" нельзя считать тождественными.

Понятия знака и алфавита можно отнести только к дискретным сообщениям.

5. Данные

Данные [data] – сведения, полученные путем измерения, наблюдения, логических или арифметических операций и представленные в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и (автоматизированной) обработки.

В процессах сбора, обработки и использования данные расчленяются на отдельные элементарные составляющие — *элементы данных* или *элементарные данные* (иногда их тоже называют просто данными).

Элементарные данные могут быть выражены целыми и вещественными числами, словами, а также *булевыми величинами*, способными принимать лишь два значения — “*истина*” (1), “*ложь*” (0).

Экономические данные

Экономические данные можно подразделить на два особенно важных класса — *условно-постоянные* и *переменные*.

- *Первые* — это всякого рода расценки, нормативы, нормы, сведения о производительности оборудования и т. д. Обычно в *автоматизированных системах управления* они либо хранятся в массивах картотек, либо вводятся в память машины один раз и при необходимости включаются в расчет самой машиной. *Условно-постоянными* они называются потому, что время от времени обновляются.
- *Переменные* же данные (сведения о выработке рабочих, о сдаче деталей и продукции, о тех же запасах на складе и многие др.) после расчета, как правило, изымаются из памяти компьютера.

И те и другие данные хранятся в базах данных (БД).

6. Знания

Знания – это вид информации, отражающий опыт специалиста (эксперта) в определенной предметной области, его понимание множества текущих ситуаций и способы перехода от одного описания объекта к другому.

Для знаний характерны:

- внутренняя интерпретируемость,
- структурируемость,
- связанность,
- взаимная активность.

Знания подразделяются на:

- *декларативные*,
- *процедурные*,
- *эвристические*,
- *экспертные*.

Знания

Декларативные знания - знания, которые записаны в памяти интеллектуальной системы так, что они непосредственно доступны для использования после обращения к соответствующему полю памяти.

Обычно декларативные знания используются для представления информации о свойствах и фактах предметной области.

По форме представления декларативные знания противопоставляются процедурным знаниям.

Процедурные знания - знания, хранящиеся в памяти интеллектуальной системы в виде описаний процедур, с помощью которых их можно получить.

Обычно процедурные знания используются для представления информации о способах решения задач в проблемной области, а также различные инструкции, методики и т.п.

По форме представления процедурные знания противопоставляются декларативным знаниям.

Знания

Эвристические знания - знания, накапливаемые интеллектуальной системой в процессе ее функционирования, а также знания, заложенные в ней априорно, но не имеющие статуса абсолютной истинности в данной проблемной области.

Обычно эвристические знания связаны с отражением в базе знаний неформального опыта решения задач.

Экспертные знания - знания, которыми располагает специалист в некоторой предметной области.

Знания о предметной области - совокупность сведений о предметной области, хранящихся в базе знаний интеллектуальной системы.

Знания о предметной области подразделяются на:

- *факты*, относящиеся к предметной области;
- *закономерности*, характерные для предметной области;
- *гипотезы* о возможных связях между явлениями, процессами и фактами;
- *процедуры* для решения типовых задач в данной предметной области.

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?