

Место Информационных Технологий в Цифровой экономике

Информационная Технология

- *Технология* => Техно + Логия
- *Информационная технология* => последовательность действий по преобразованию Информационного ресурса в Информационный продукт
- *ВВП* => определяется совокупностью технологий (Технологический Уклад)

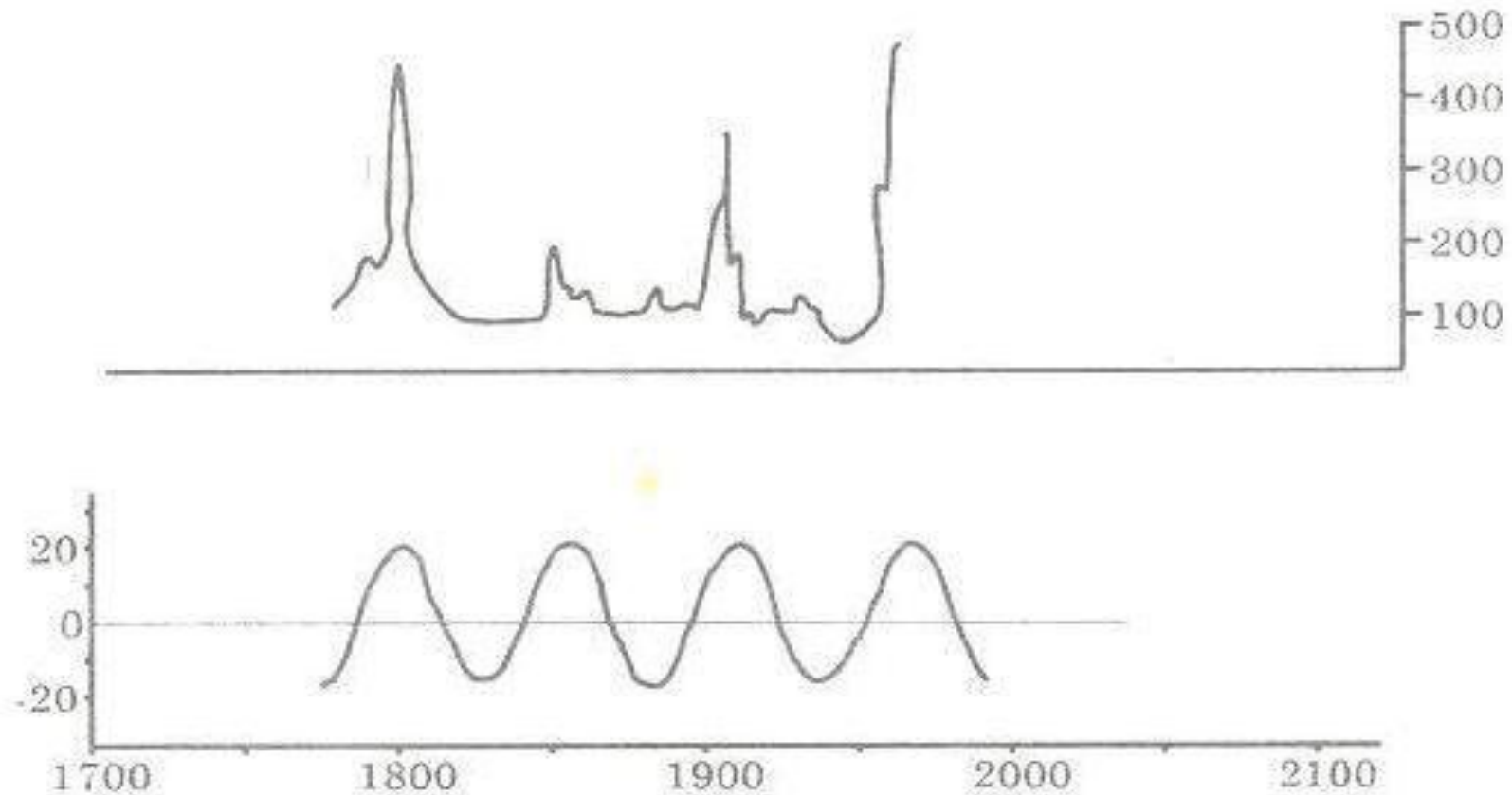
Технологический уклад

- С.Ю.Глазьев, разрабатывая *теорию долгосрочного технико-экономического развития*, называемую также *теорией технологической динамики*, проследил путь становления теории инноватики в целом и дополнил ее понятием технологического уклада.
- *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.

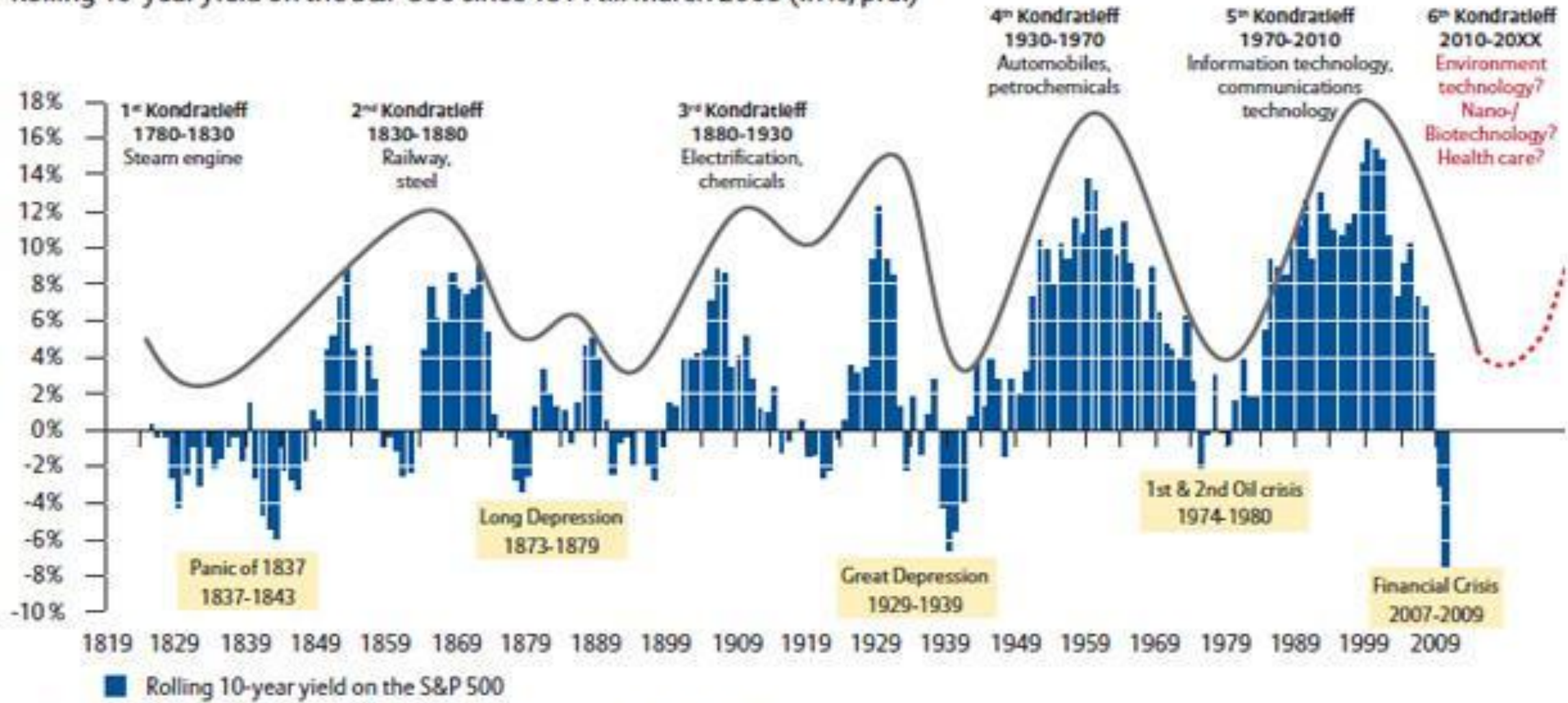
Характеристики ТУ

- *Фаза роста* нового ТУ сопровождается не только снижением издержек производства (оно ускоряется по мере формирования его воспроизводственного контура), но и изменением экономических оценок под влиянием меняющихся условий его воспроизводства.
- *Процесс замещения* технологических укладов начинается с резкого роста цен на энергоносители и сырьевые материалы, обусловленного их избыточным потреблением в разросшихся технологических цепях перезревшего предшествующего ТУ.
- Этот всплеск цен соответствует максимуму отклонения энергопотребления от векового тренда.

Отклонение от тренда энергопотребления (внизу) и индекс цен (вверху)

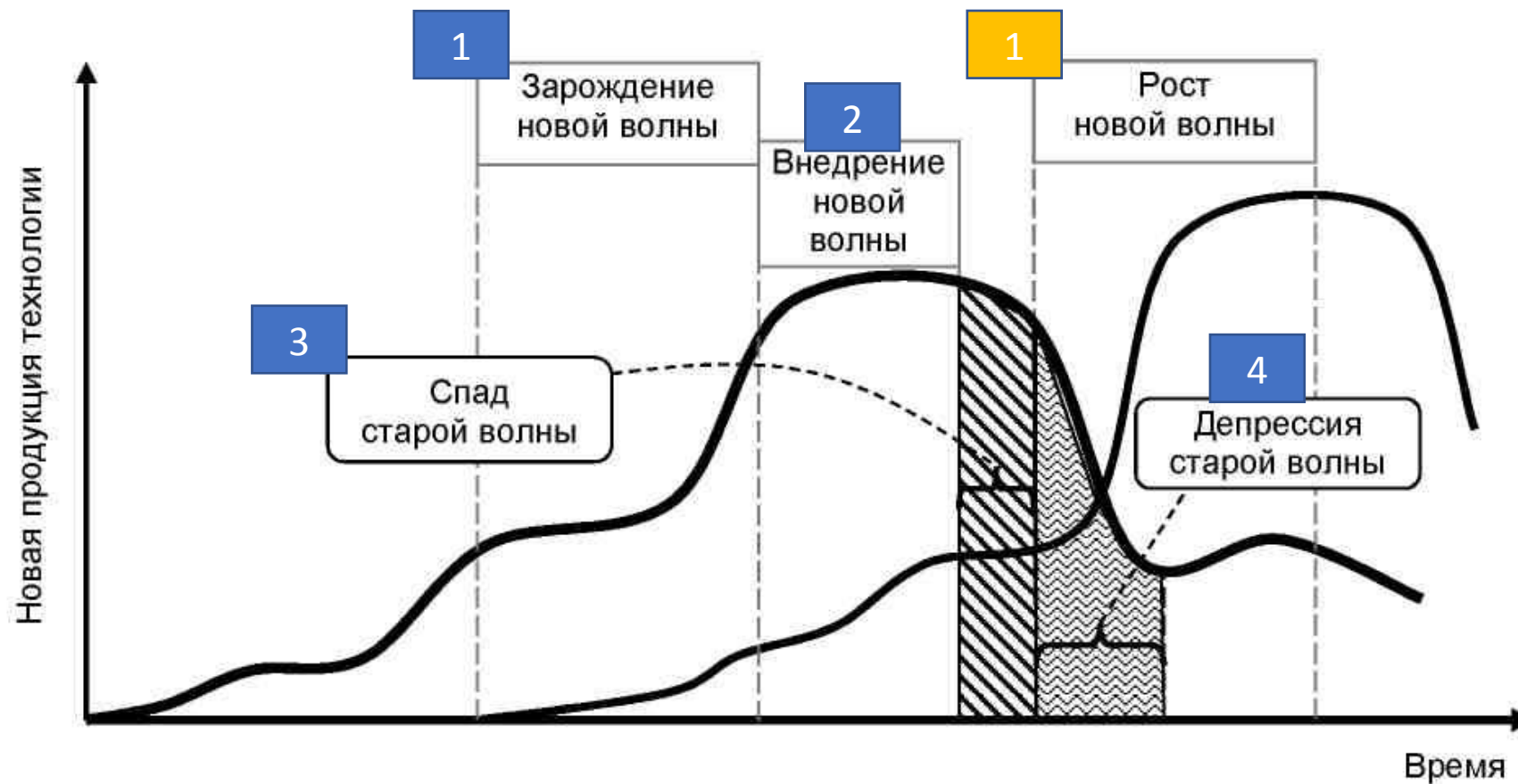


Rolling 10-year yield on the S&P 500 since 1814 till March 2009 (in %, p. a.)



Source: Datastream; Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis

Фазы жизненного цикла ТУ



1-я волна инновационного цикла



Первая волна (1785-1835 гг.)

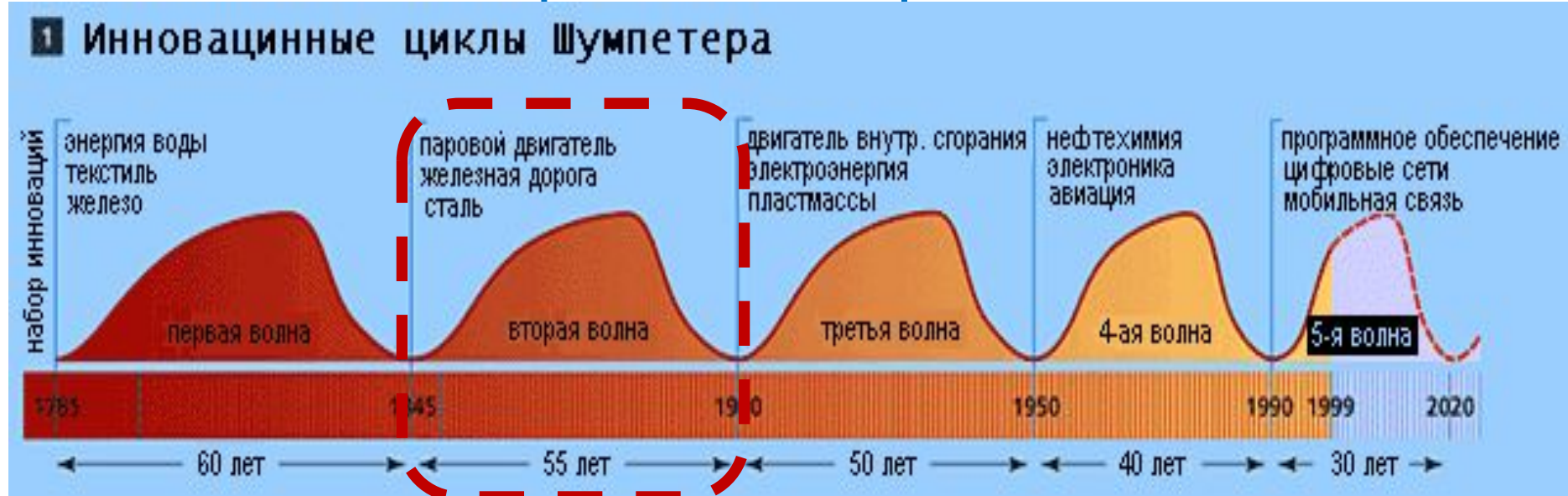
Основной ресурс – энергия воды.

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.

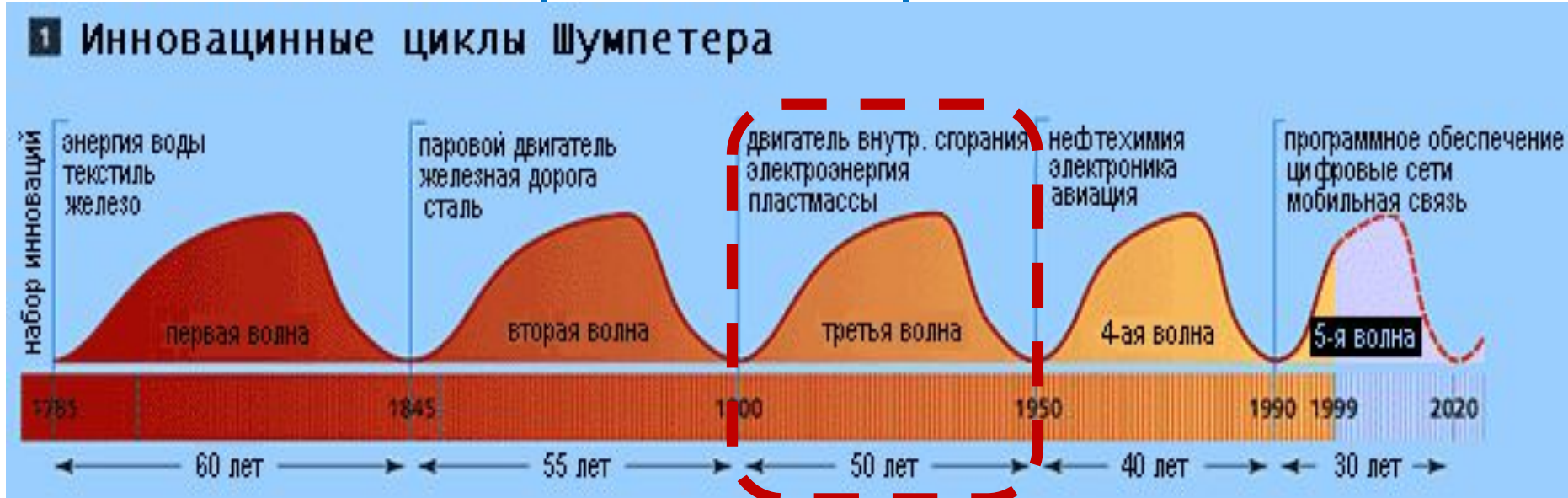
Главная отрасль – транспорт, чёрная металлургия.

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 – тяжёлое 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.)

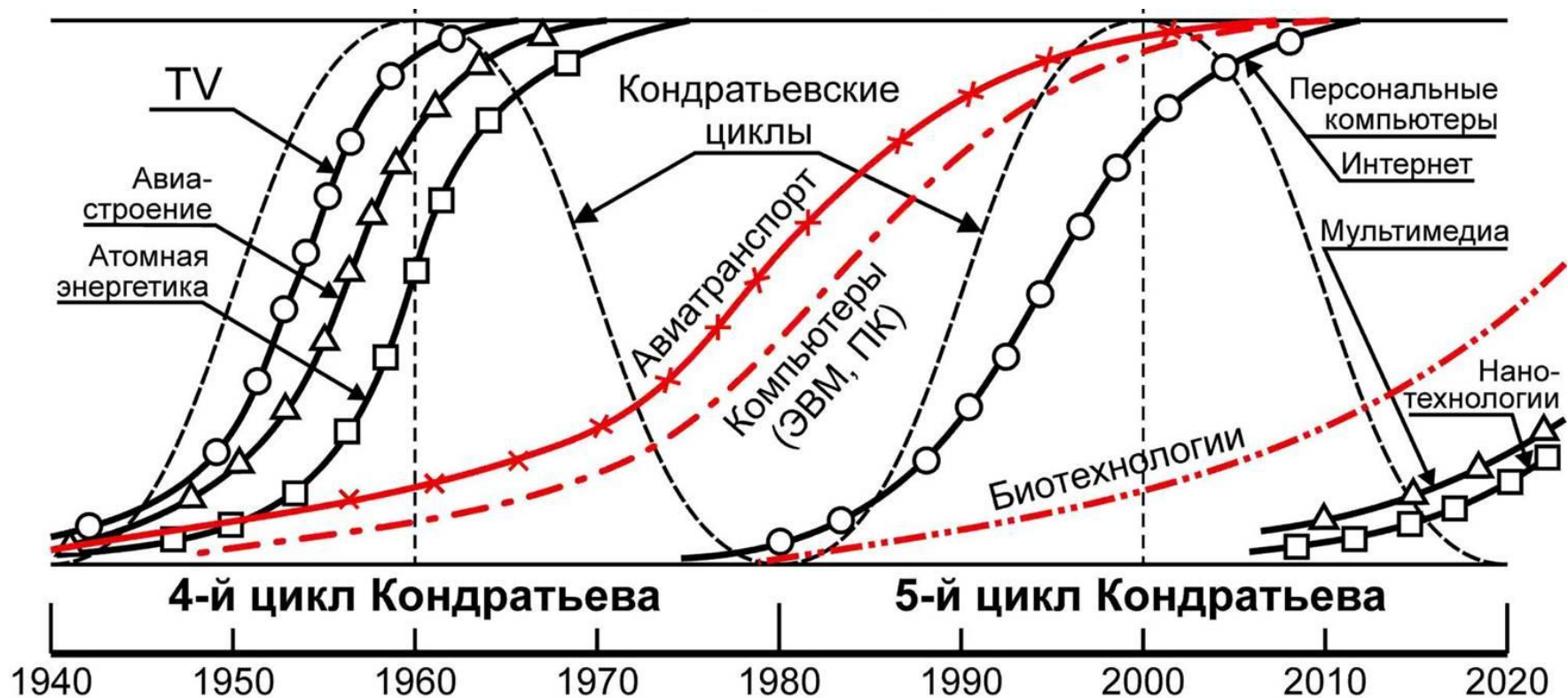
Основной ресурс – атомная энергетика.

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.

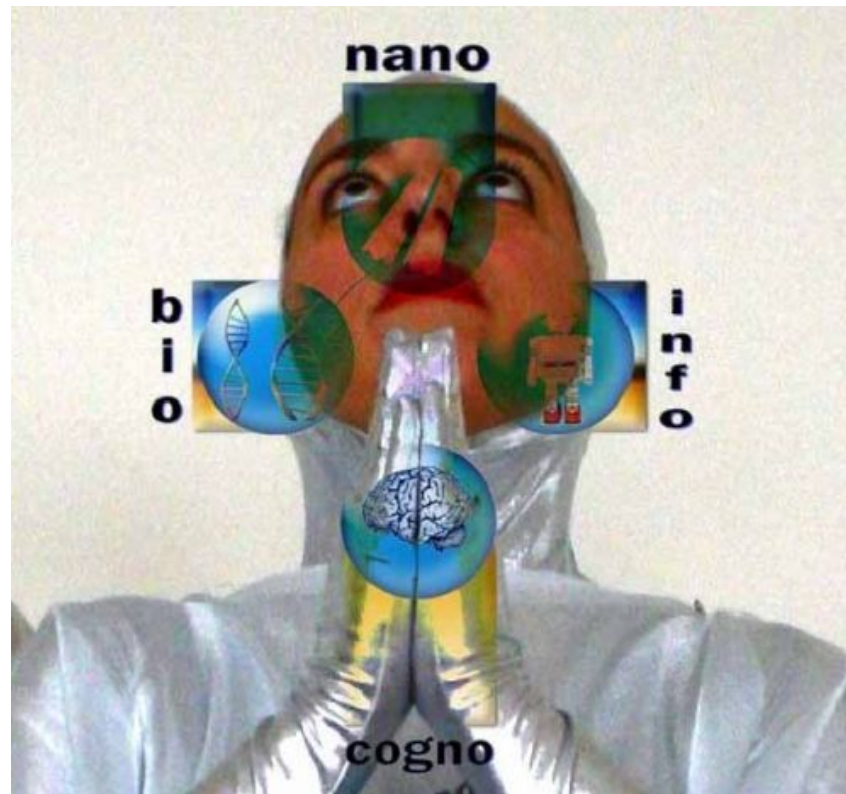
Достижение уклада – индивидуализация производства и потребления, резкое снижение энергоёмкости и материалоёмкости производства, конструирование материалов и организмов с заранее заданными свойствами.

Гуманитарное преимущество – существенное улучшение 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, генная 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 технологического уклада составляет — 15%, пятого - 60% и около 10% уже приходится на шестой технологический уклад.*
- *В России: третий - 40%; четвертый – 50%; пятый – 10%, шестой – 0,1%*

NBIC-конвергенция



Михаил Роко и Уильям Бейнбридж

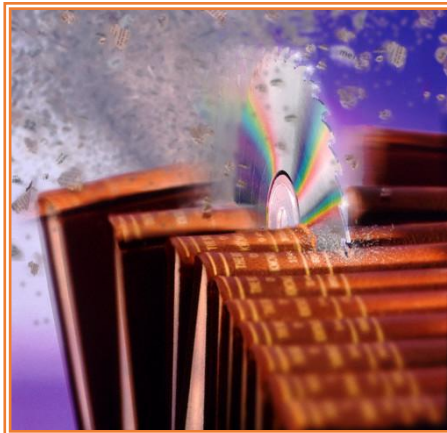
- в 2002 г. Михаил Роко и Уильям Бейнбридж подготовили под эгидой Всемирного центра оценки технологий (WTEC) отчет «*Конвергирующие технологии для улучшения природы человека*» (*Converging Technologies for Improving Human Performance*).
- Работа была посвящена раскрытию особенностей NBIC-конвергенции, 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



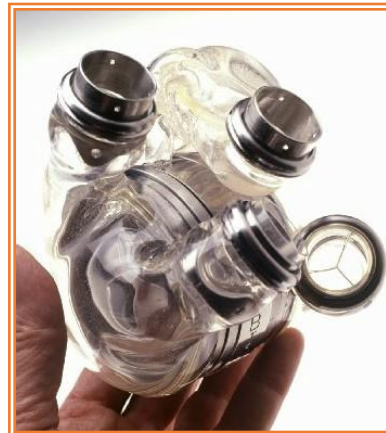
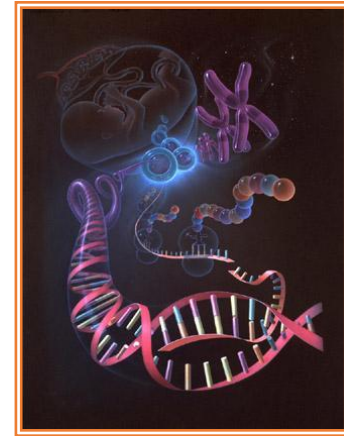
Инфо-технологии

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



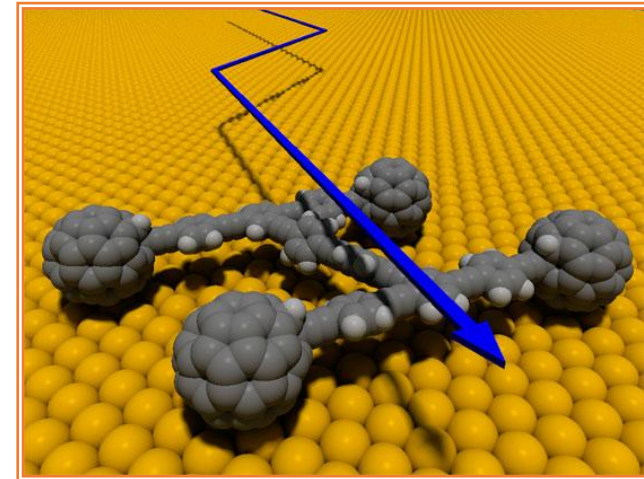
Био-технологии

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

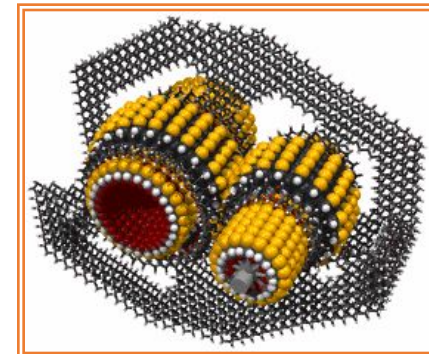
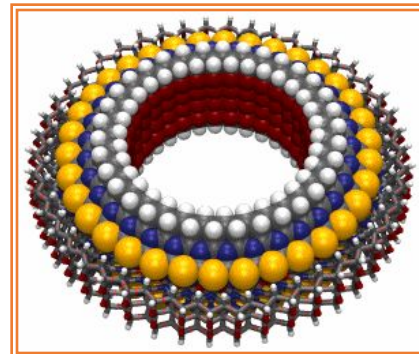
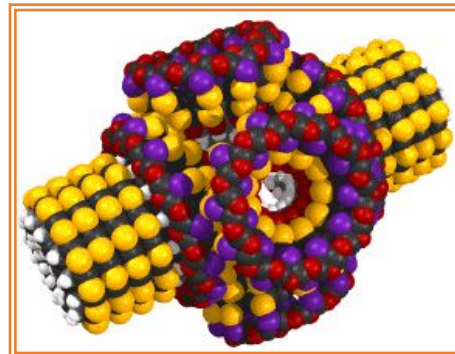


Нано-технологии

*Моделируются наномашинны
размером до 20 000 атомов*

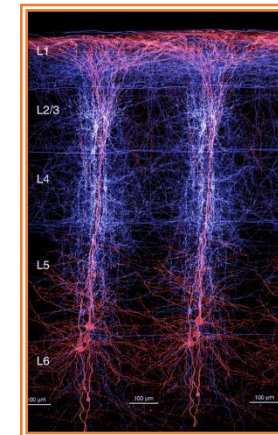
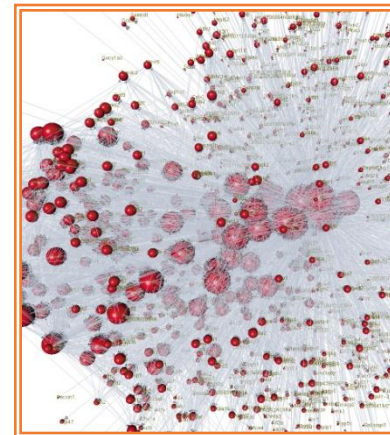
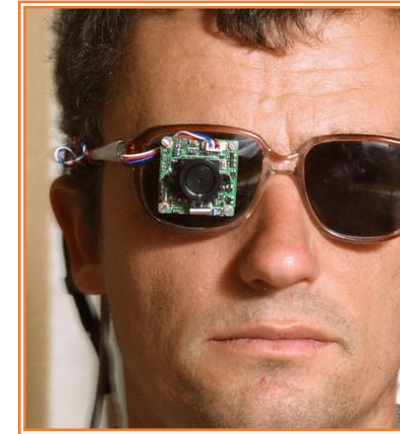


Созданы детали «наноавтомобиля»



Когно-технологии

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



Картинки: <http://brainmaps.org/>

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)”**

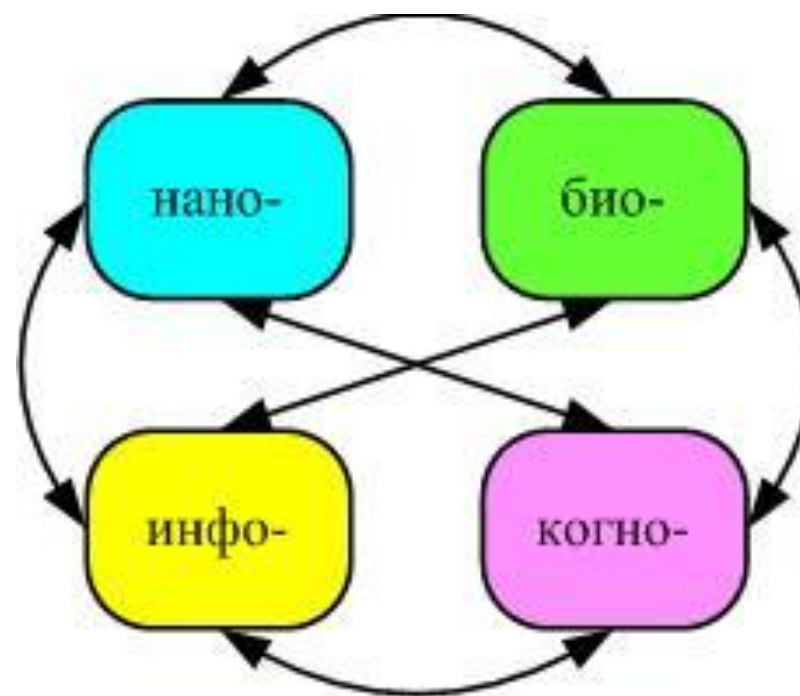
Оглавление

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

NBIC-конвергенция

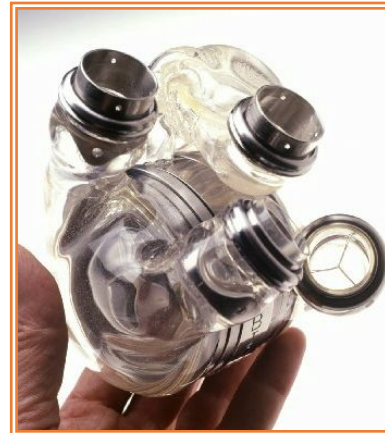
NBIC-конвергенция по первым буквам областей:

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



Конвергенция технологий

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



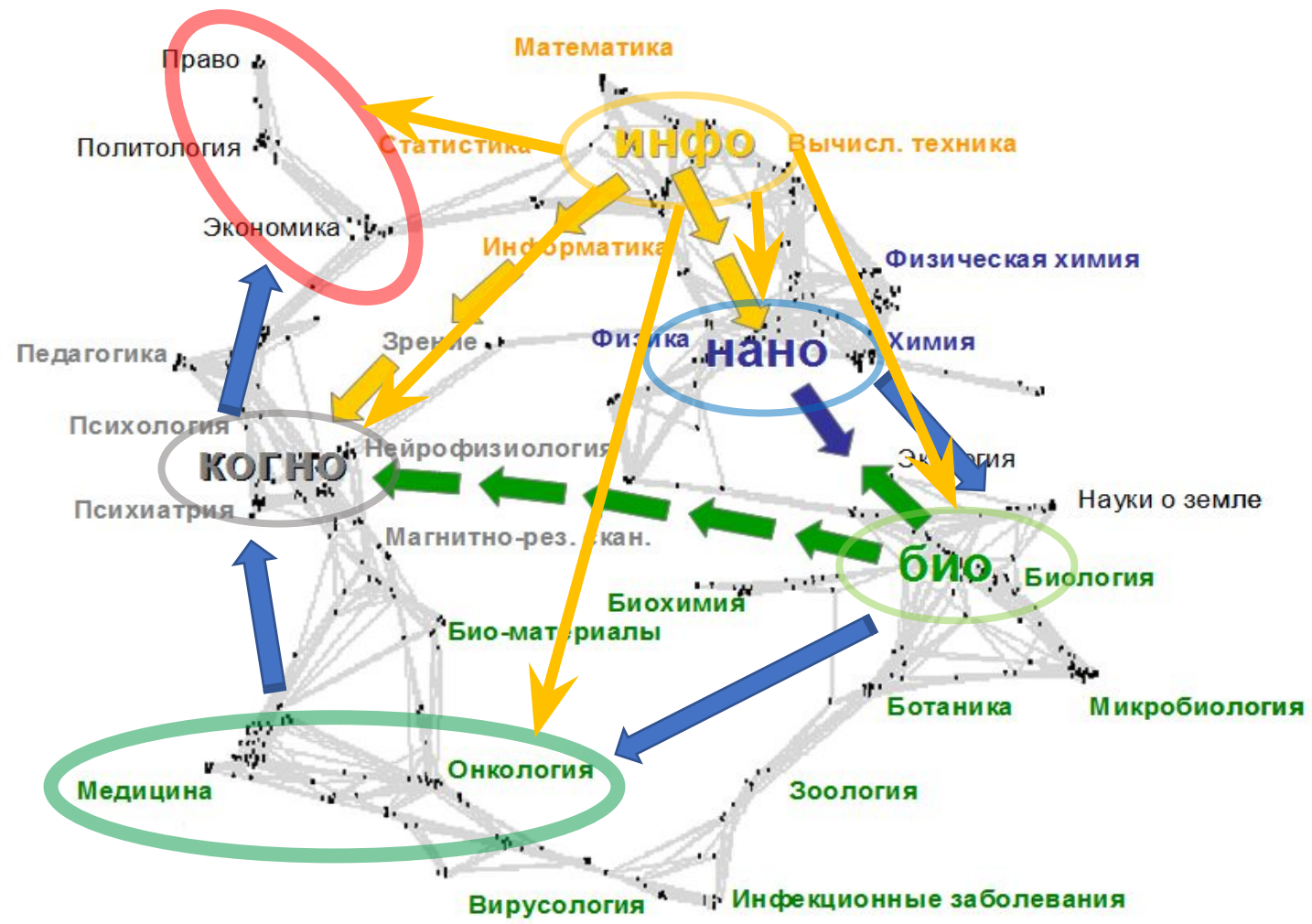
Прогноз потенциальных конвергированных NBIC- технологий

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>

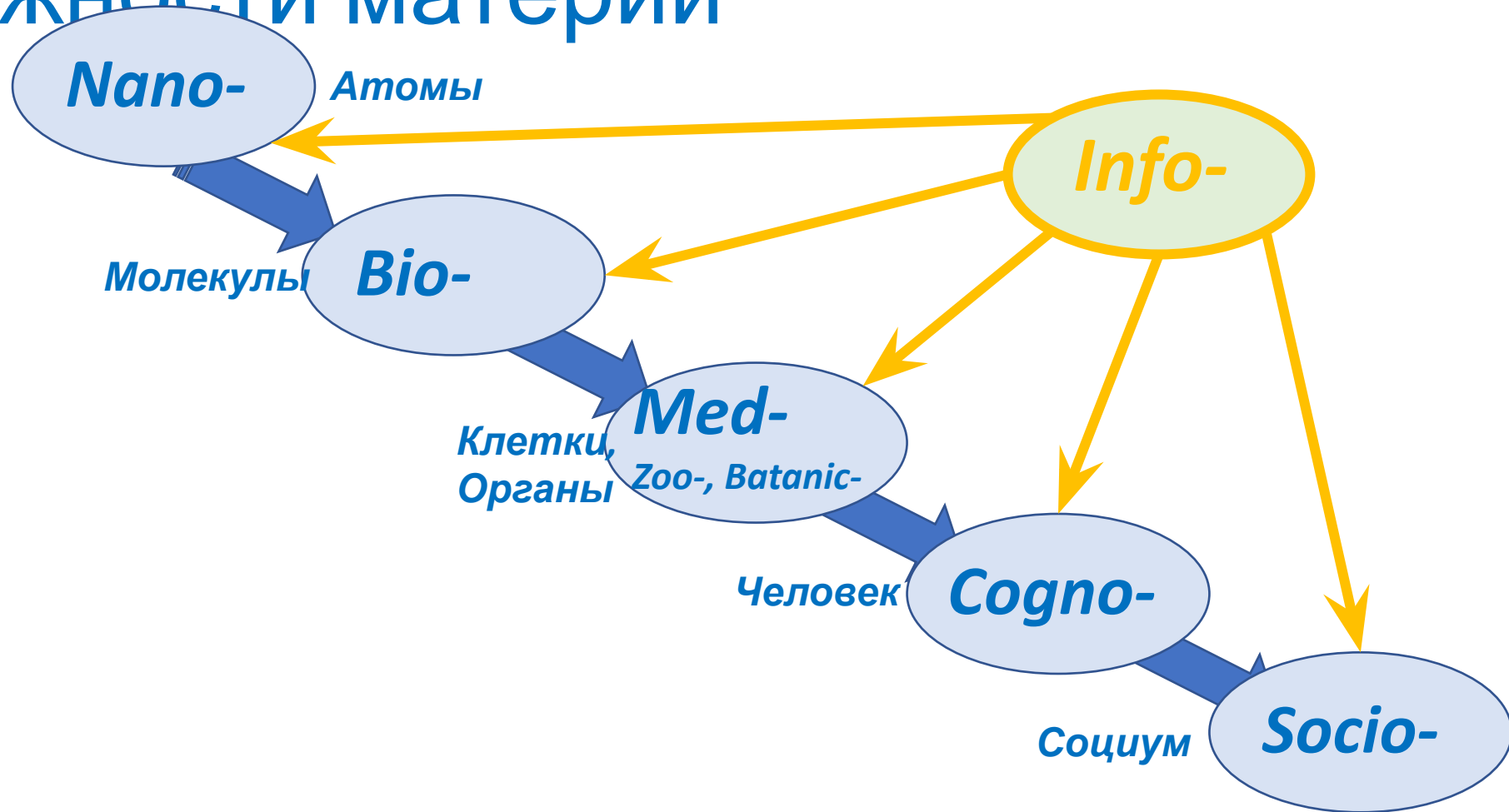
Отличительные особенности NBIC-конвергенции:

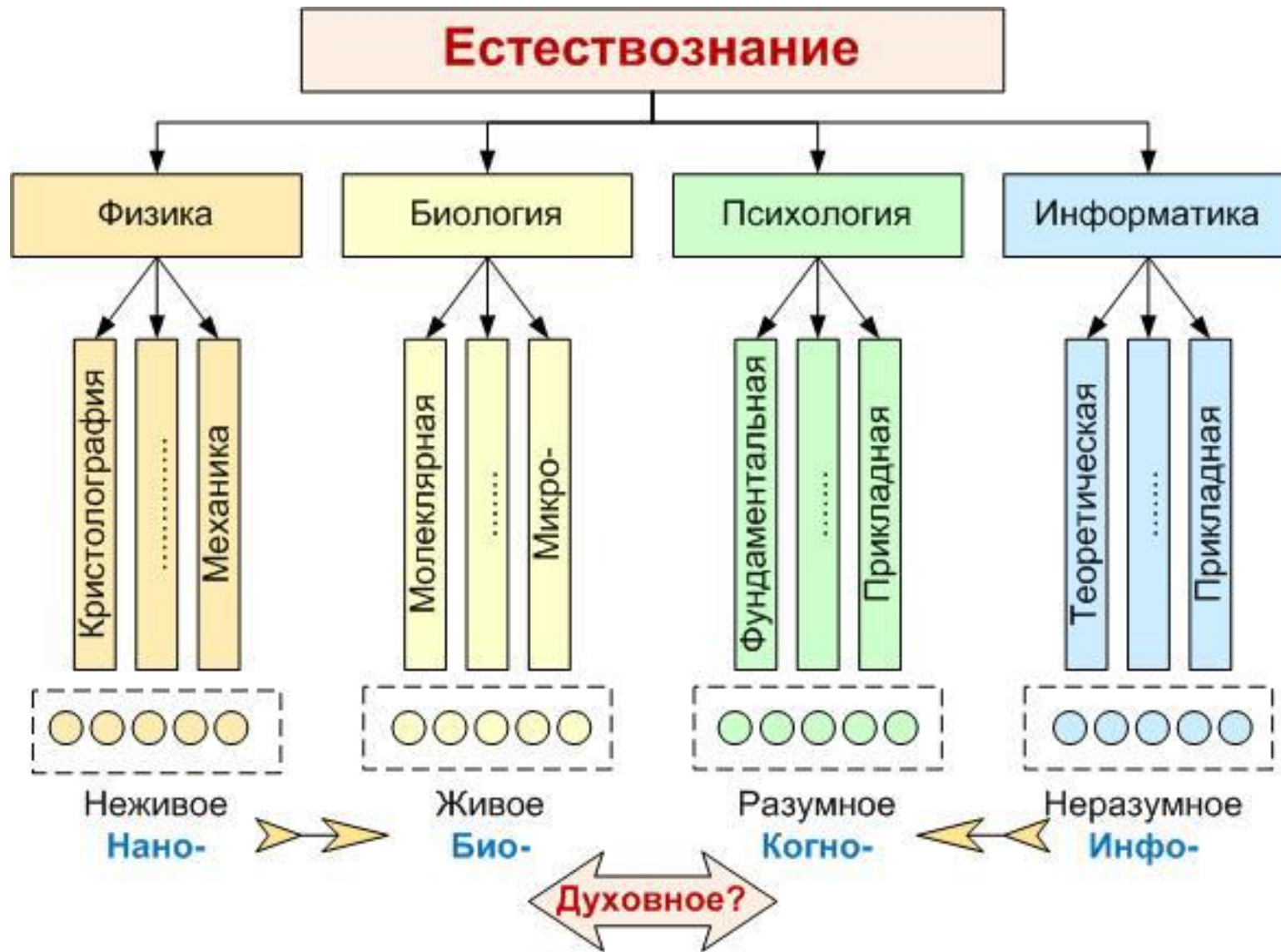
- 1) интенсивное взаимодействие между научными и технологическими областями;
- 2) широта рассмотрения и влияния — от атомарного уровня материи до разумных систем;
- 3) наконец — это главное — технологическая перспектива роста возможностей развития человека.

Карта пересечений новейших технологий



Классификация по параметру сложности материи





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

Вывод

- *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.

Цифровая экономика

Цифровая экономика -

- **Хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг.**

Место России в мировой экономике*

Годы	2003	2015	...	2358
Период (лет)	-	12	...	343
Соотношение (ВВП РФ/ВВП США), %	12,10	15,60	...	100,00
Прирост (ВВП РФ/ВВП США) за период, %		3,50	...	84,4
Прирост (ВВП РФ/ВВП США) в год, %		0,29	...	0,29

*Исходные данные:

<http://www.ereport.ru/articles/weconomy/russia3.htm>

Реализация Указа Президента РФ

- При таком медленном дрейфе нельзя реализовать Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года N 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»:
- «повышение конкурентоспособности национальной экономики;
- закрепление за Российской Федерацией статуса одной из лидирующих мировых держав».
- Возможно ли сравнить ВВП РФ и ВВП США при условии, что ежегодно наше поколение россиян (в течении 25 лет) будет увеличивать рост производительности труда?

Место России в мировой экономике

Годы	2015	2040	2045	2050	2055	2060	2065
Период (лет)		25	30	35	40	45	50
Соотношение(ВВП РФ/США),%	15,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Прирост (ВВП РФ/США) за период,%		84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4
Прирост (ВВП РФ/США) в год,%		3,9	2,8	2,4	2,1	1,9	1,7
Увеличение темпов роста ВВП, раз		11,6	9,6	8,3	7,2	6,4	5,8

Реализация Указа Президента РФ

- Это может быть реализуемым тогда, когда все отрасли безотлагательно будут форсированы *сма*рт-решениями, дающими перспективы ежегодного роста производительности труда в *деся*тки процентов.

Примеры использования смарт-решений из строительной отрасли

3D системы управления строительной техникой

- Эти системы автоматического управления практически самостоятельно руководят рабочим органом строительной машины, используя в качестве исходных данных загруженную *цифровую модель* проекта. Возможности системы позволяют создавать отчет о выполненной работе и отправлять его на удаленный сервер.
- *Основные компоненты 3D систем автоматического управления:*
 - система, позиционирующая положение рабочего органа машины;
 - бортовой компьютер (панель управления), находящийся в кабине;
 - программное обеспечение для преобразования цифровых проектов в формат, необходимый для корректной работы системы.
- *3D системы автоматического управления (САУ)* машинами могут устанавливаться на все основные виды строительной спецтехники: грейдеры, экскаваторы и бульдозеры, катки, асфальтоукладчики, скреперы, триммеры и дорожные фрезы.
- Управление оборудованием при помощи 3D САУ способствует достижению максимальной производительности без потерь точности на любых поверхностях – плоских, наклонных, криволинейных.
- Помимо этого, упрощается контроль качества поверхности оператором даже при высокой скорости работы.

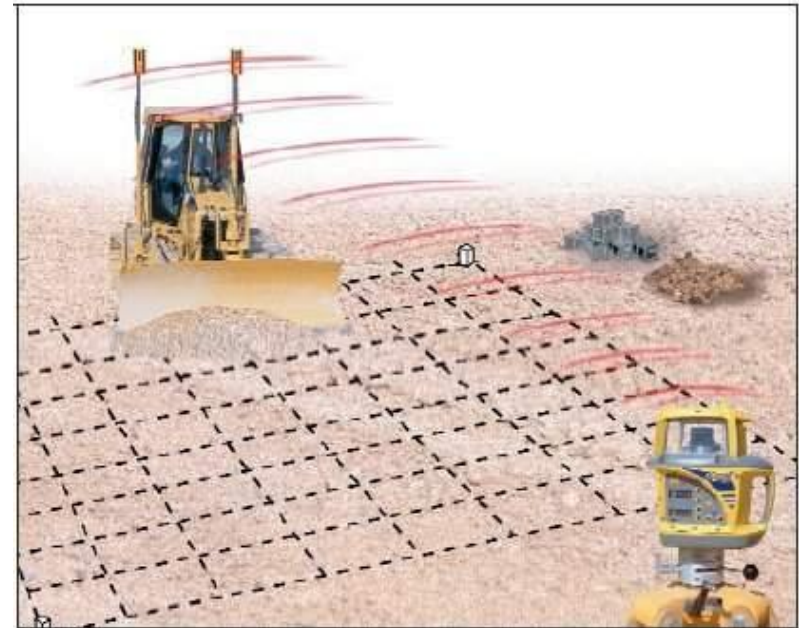
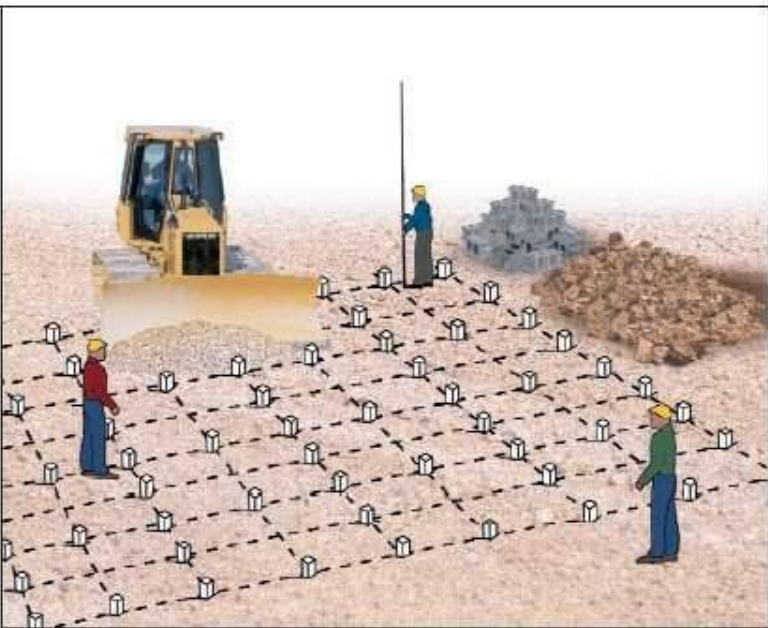
Цифровые модели: САУ для землеройной техники

	Бульдозер 3D САУ	Бульдозер Обычный
Расход топлива	75%	100%
Производительность На профилировании	170%	100%

	Грейдер 3D САУ	Грейдер обычный
Расход топлива	50%	100%
Производительность	138%	100%

	Экскаватор 3D САУ	Экскаватор обычный
Расход топлива	90%	100%
Производительность На траншейных работах	160%	100%

- Работы делаются с первого раза;
- Производительность перестает зависеть от времени суток и состояния атмосферы;
- Выработка в смену возрастает на десятки процентов;
- Соответствие проекту и точность существенно выше;
- Возможен контроль хода работ Заказчиком в режиме он-лайн;
- Снижаются риски не сдачи работ в срок из-за погодных условий.

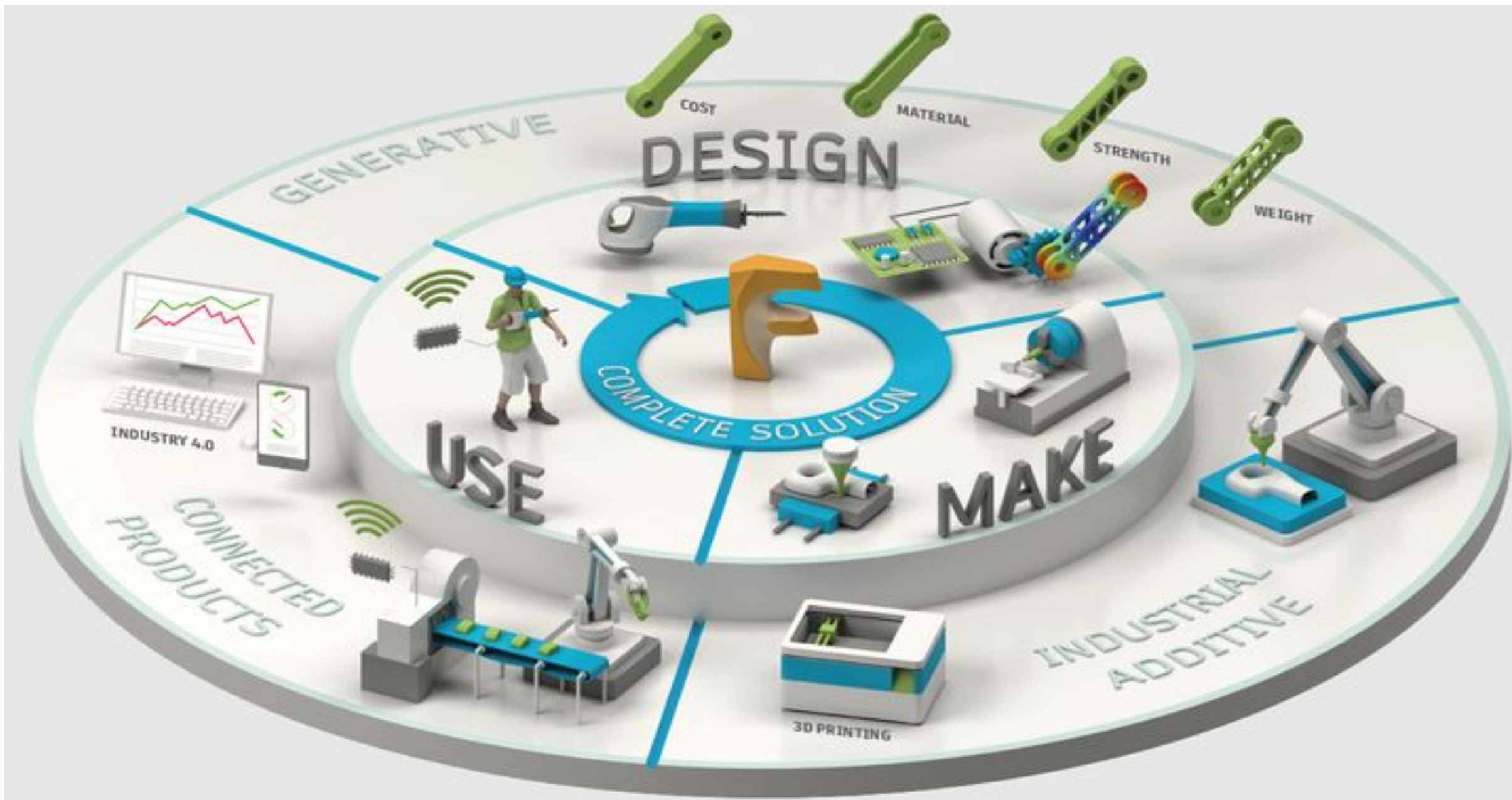


Производительность и Интенсивность при цифровых технологиях в строительстве

- Переход от базиса **8/5/247** (одна смена, 8 часовой рабочий день, выходные, праздники и отпуска) к суточному базису **24/7/365**
- общая выработка увеличится более чем в 4 раза,
- наряду с этим интенсивность выработок увеличивается для большинства технологических операций от **30%** до **нескольких раз**.

Создание ИННОВАЦИОННОГО продукта

Цифровая платформа Cloud-Connected фирмы
Autodesk



Цифровая платформа Cloud-Connected фирмы Autodesk

- Фирма Autodesk добавила в свою инновационную цифровую платформу Cloud-Connected новые продукты Fusion Lifecycle и Fusion Connect и объединила все этапы жизненного цикла разработки инновационного продукта от зарождения (параметрического описания), продолжая построением информационной 3D-модели, прямым моделированием конечного продукта и технологий его создания, визуализацией результатов, затем выдачей чертежей и организацией аддитивного производства.
- Все продукты цифровой инновационной платформы собраны в одном месте и доступны по требованию с любого устройства по подписке всего в \$25 в месяц (и *бесплатно для студентов и стартапов*).
- Основу цифровой инновационной платформы фирмы Autodesk составляют: промышленный Интернет вещей – *IoT* и управление большими данными *Big Data*.

10 профессий, которые будут востребованы через пять лет

Виталий Алтухов,
ведущий специалист рынка труда,
директор по исследованиям и разработкам
профориентационного сервиса [«Профилум»](#).



1. Вирусный аналитик

- Первые компьютерные вирусы появились в 1971 году и с тех пор портят жизнь и отдельным пользователям, и целым компаниям.
- Для защиты от вирусов нужны антивирусные программы и, конечно, люди, которые их делают – вирусные аналитики.
- Они первыми встречаются с новыми вирусами, работая с зараженными файлами.
- Этот специалист постоянно находится «на передовой», его задача – защитить пользователя любыми способами.
- Он буквально препарирует вредоносные программы, изучая их компоненты и функционал.
- Вирусный аналитик также прогнозирует появление новых вирусов.
- Для него важно быть немного психологом – чтобы понимать, как думал создатель программы, какие механизмы защиты программы он предусмотрел.



- Примерная зарплата:
- *до 200 000 рублей*

2. Менеджер в области больших данных

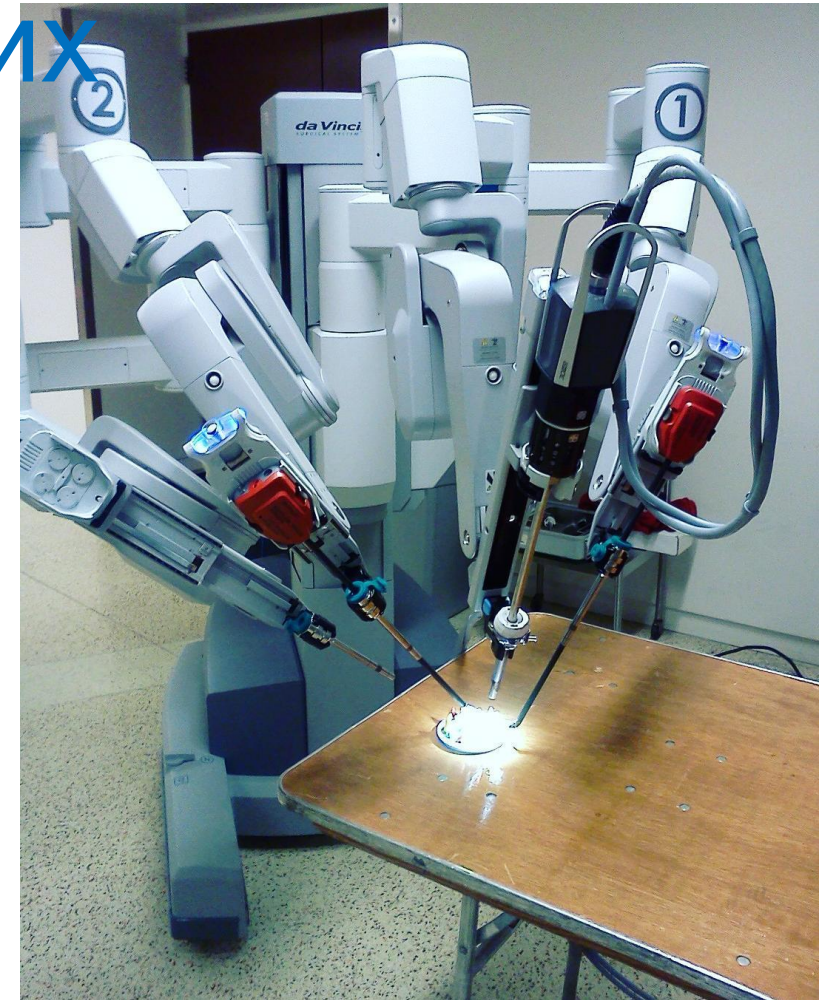
- Большие данные (**big data**) – это огромные массивы информации, обработка которых стала возможной благодаря развитию компьютерных технологий. А еще это инструменты и методы, превращающие эти массивы информации в понятные и полезные человеку результаты.
- Источниками таких данных может быть поведение пользователей в интернете, оцифрованные тексты на разных языках, фотографии из космоса, GPS-сигналы автомобилей и телефонов, транзакции клиентов банков, показатели датчиков, отслеживающих сложные системы, и многое другое.
- Эта область активно развивается и специалисты в ней становятся все более востребованными. Чтобы стать одним из них, нужно знать программирование, разбираться в статистике и обладать управленческими навыками.



- Примерная зарплата:
- *до 150 000 рублей*

3. Проектировщик медицинских роботов

- Медицинские киберспециалисты – настоящие новаторы в области робототехники. Пока таких специалистов мало, что делает их еще более ценными.
- Проектировщики медицинских роботов, умеющих проводить сложные операции, работают на стыке инженерии и информационных технологий: занимаются проектированием механизмов и программным обеспечением. Разумеется, они должны разбираться и в медицине.
- Профессия проектировщика медицинских роботов подойдет тем, кому интересно придумывать и создавать новые механизмы и устройства, продумывать в деталях реализацию проекта. Здесь потребуется развитое «техническое» воображение.



- Примерная зарплата:
- *до 150 000 рублей*

4.Механик электромобилей

- Эксперты считают, что за электромобилями – будущее: они экологичны и эффективны. Их доля в общем количестве автомобилей в мире пока невелика, но растет высокими темпами.
- Механик электромобилей ремонтирует и обслуживает электромоторы и все системы такой машины. Он должен отлично разбираться в электрике, уметь паять микросхемы и собирать компоненты электросетей.
- Специалисты с такими знаниями и навыками нужны уже сейчас – в современных автомобилях много электроники, которая требует ремонта и обслуживания. Обычно в эту профессию приходят автоэлектрики с большим опытом работы. Но изучать новое им тоже придется – на электромобилях и «гибридах» используется высокое напряжение, поэтому профессия требует высокой квалификации персонала.



- Примерная зарплата:
- *до 150 000 рублей*

5. Оператор дронов

- Дроны – это беспилотные аппараты, которые могут совершать дальние перелеты, контролировать территории, проводить замеры.
- Они пришли в повседневную жизнь из военной сферы, где выполняют вместо людей опасные задачи.
- Дроны могут доставлять грузы в труднодоступные регионы, контролировать возникновение и распространение лесных пожаров и наводнений во время паводка, измерять загрязненность воздуха в мегаполисах и т.д.
- А торговые компании планируют использовать дроны для супербыстрой доставки.
- Оператор управляет полетом дрона: прокладывает маршрут, получает и обрабатывает данные с датчиков, взаимодействует с другими службами и разбирается с нестандартными ситуациями.



- Примерная зарплата:
- *до 120 000 рублей*

6. Аналитик дорожных данных

- Эти специалисты призваны снижать риски ДТП. В этом им помогают современные интеллектуальные системы: камеры видеонаблюдения, метеостанции, датчики, которые регистрируют происходящие на дорогах события – заторы, аварийные ситуации, ухудшение состояния дороги.
- Аналитик дорожных данных должен уметь принимать управленческие решения – о необходимости ремонта дороги, установке заграждений или нового знака. Он следит за развитием дорожной ситуации в потенциально опасных местах, ему необходимо постоянно отслеживать ситуацию и быстро принимать решения в критические моменты, учитывая множество факторов.



- Примерная зарплата:
- *до 90 000 рублей*

7. Экодизайнер

- От экодизайнера требуется хорошее воображение: нужно продумать вторичное использование старых вещей – их «загробную» жизнь. Однако фантазии должны сочетаться с пониманием технологий производства и внимательностью к деталям.
- Экодизайнер должен хорошо разбираться в нюансах производства, знать теорию дизайна, быть равнодушным к окружающей среде.
- Сложный и одновременно самый интересный момент в работе экодизайнера – спрогнозировать и продумать все возможные способы производства предмета, различные пути его использования, а также варианты утилизации и вторичного использования.



- Примерная зарплата:
- *до 80 000 рублей*

8. Специалист по обучению людей «серебряного возраста»

- Людям пенсионного возраста часто сложно удержаться в современном ритме жизни, осваивать новые технологии, а существующие обучающие программы, как правило, ориентированы на молодых людей. Поэтому специальные курсы и мастер-классы для аудитории пенсионного возраста набирают популярность. Вместе с этим растет и потребность в специалистах, которые смогут найти подход к пожилым людям и доступно все им объяснить.
- Специалисту по обучению людей «серебряного возраста» важно быть не только хорошим педагогом: он должен уметь максимально доходчиво объяснять материал и понимать психологические особенности людей старшего возраста. Он составляет обучающие программы, разрабатывает методики преподавания, готовит материалы и проводит занятия.



- Примерная зарплата:
- *до 80 000 рублей*

9.Аэробиолог

- Аэробиология – наука, изучающая живущие в атмосфере микроорганизмы.
- Эта профессия находится на стыке сразу нескольких специализаций: биологии, инженерии, географии, метеорологии, экологии, медицины, оптики и физики.
- Аэробиолог изучает все слои воздушной оболочки Земли: какие микроорганизмы живут в этой экосистеме, как они взаимодействуют друг с другом и с разными веществами, как перемещаются.
- Аэробиологи помогают снижать распространение опасных заболеваний и смертность от них.
- Специалисты этой профессии могут как разрабатывать новые методы обеззараживания воздуха, так и следить за работой уже существующих установок, отслеживать ошибки и неточности в их работе.



- Примерная зарплата:
- *до 80 000 рублей*

10. Инженер солнечных электростанций

- Альтернативные источники энергии – это солнце, ветер, приливы и отливы, волны морей и океанов. Возобновляемая энергетика только набирает обороты, поэтому специалистов в этой сфере – наперечет.
- Инженеры солнечных электростанций отвечают за выбор технологии конвертации солнечной энергии в электрическую, разрабатывают проекты электростанций с учетом рельефа местности, погодных условий. В этой профессии нужны технические специалисты с энергетическим образованием и с хорошим творческим потенциалом: в работе им придется сталкиваться с решением нетипичных задач, искать нетривиальные решения.



- Примерная зарплата:
- *до 80 000 рублей*

Информационная архитектура и цифровые платформы

Влияние стратегии на архитектуру

	Grow 	Experiment 	Orchestrate 	Adapt 	Reinvent 
Окружение	Стабильно и предсказуемо	Непредсказуемо	Бизнес-экосистема	Непрерывные изменения	Требует изменений
Стратегия, основная цель	Реализация долгосрочного конкурентного преимущества	Обнаружение "подрывной инновации"	Встраивание в экосистему и влияние на неё	Адаптация. Развитие agile capability	Выявить изменения и адаптироваться
Роль архитектора	Аналитик	Новатор	Интегратор	Проводник	Тактик
Основное внимание архитектора	Детальное планирование и контроль изменений	Поиск идей, разработка и оценка решений	Внешняя фокусировка, интегрируемость	Платформа быстрой разработки	Разработка и оценка вариантов изменений

<https://mxsmirnov.com>

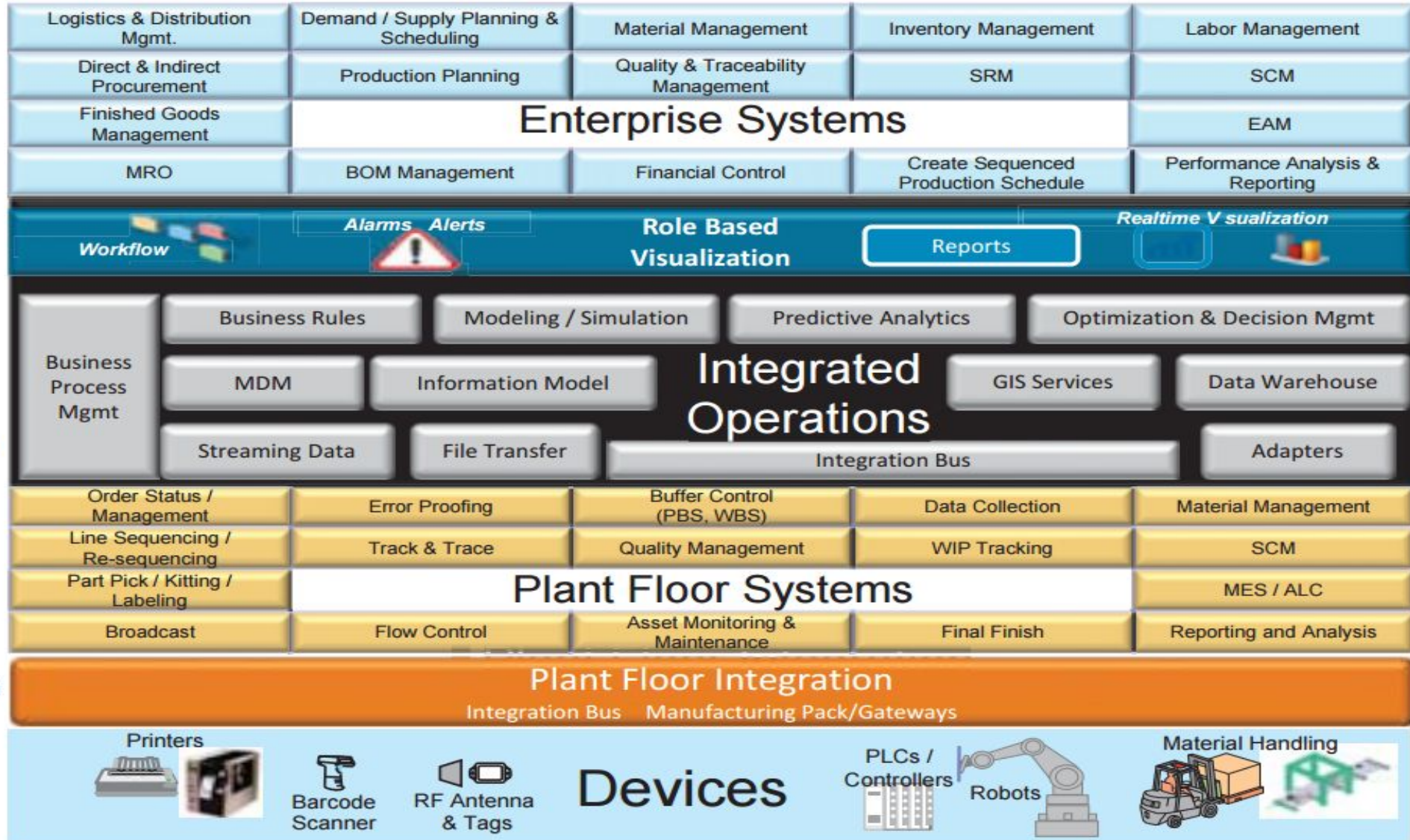
Smarter Manufacturing – IBM view

ERP,
EAM,
SCM,
PLM

Advanced
Analytics
Optimization
Data Services
Data Acquisition

MES,
CNC,
PLC

Data Acquisition



Control Center



Remote Monitoring



Mobile Access



Maintenance

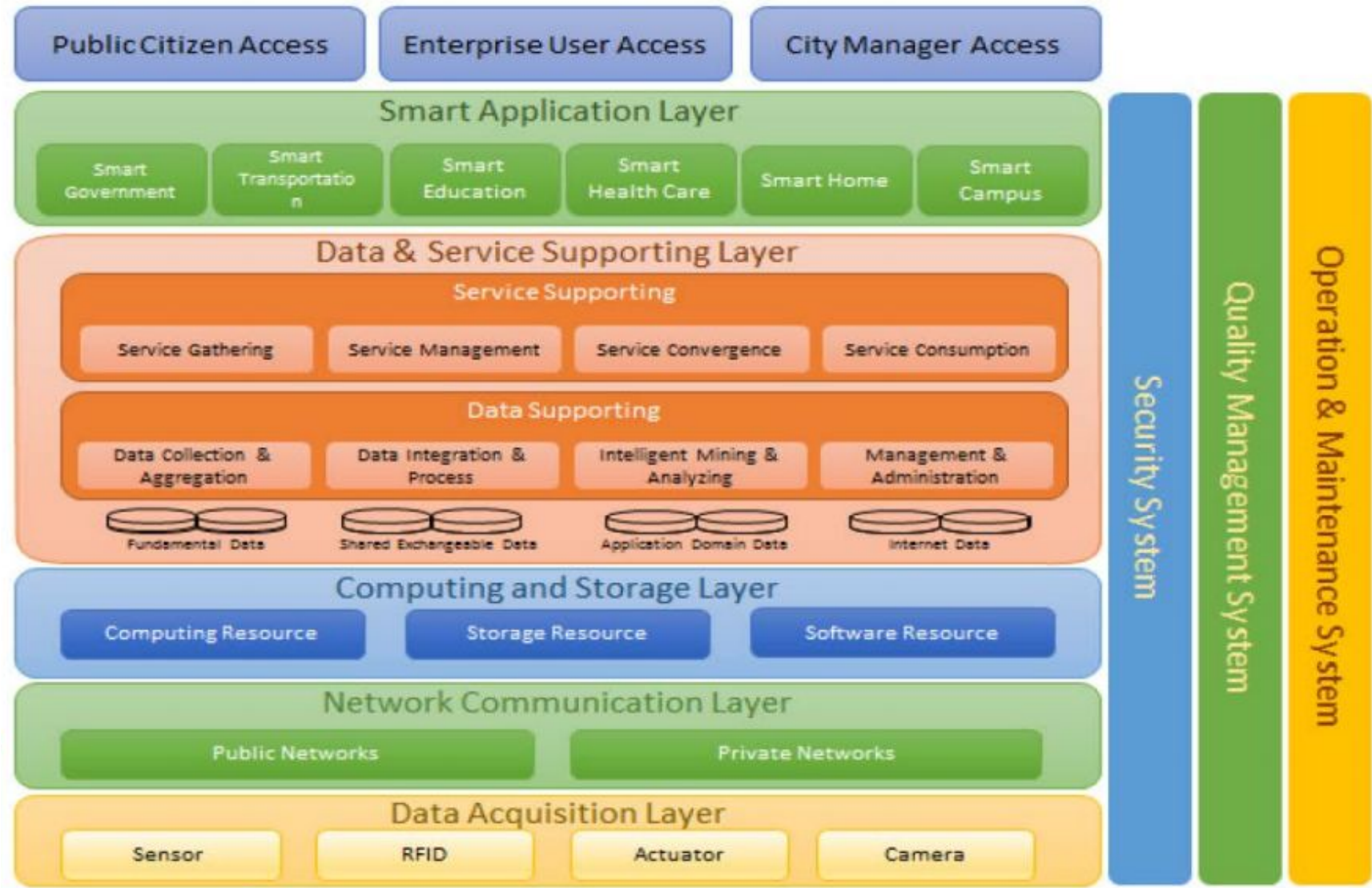


Equipment Operator



Production Engineer

Инженерный взгляд (ISO) на Smart City



Кривая цикла ажиотажа вокруг технологий (The Hype Cycle)

- Для оценки перспективности той или иной технологии, аналитики глобальной консалтинговой компании Гартнер создали методологию и ее графическое отображение - кривую цикла ажиотажа вокруг технологий (The Hype Cycle), в соответствии с которой жизненный цикл любой технологии состоит из следующих этапов:



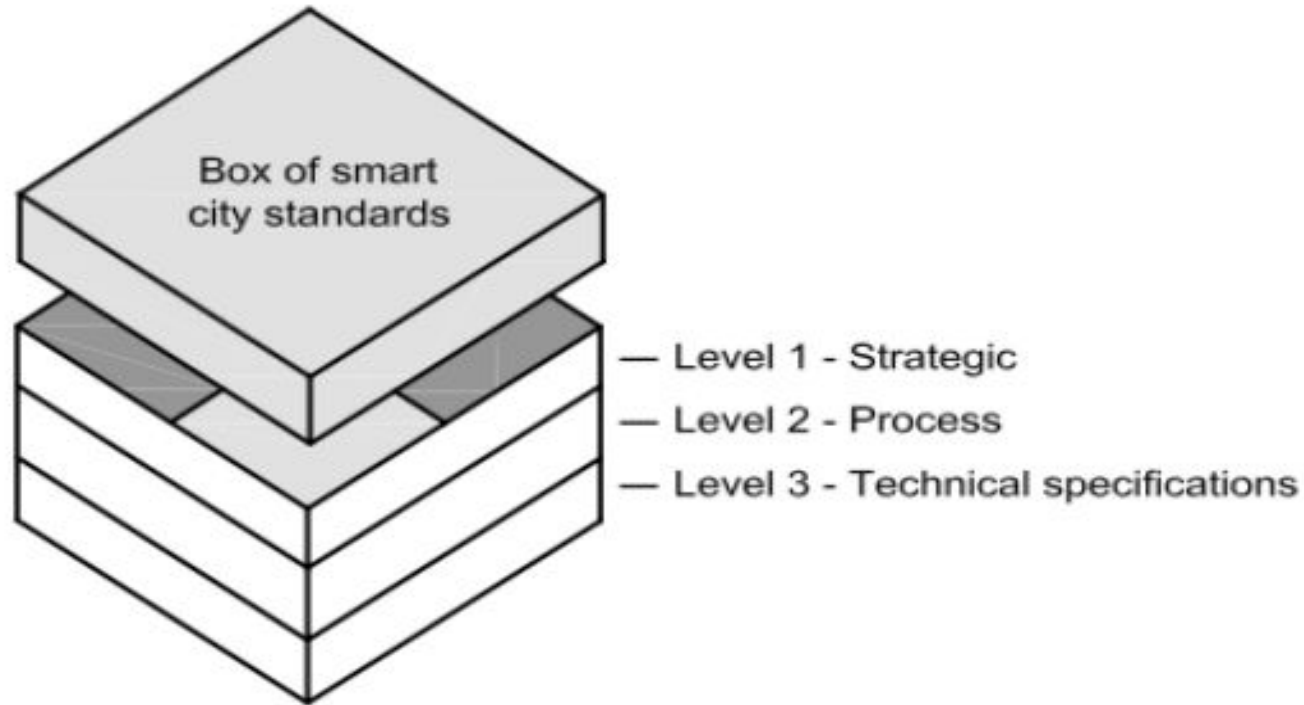
Кривая цикла ажиотажа вокруг технологий (The Hype Cycle)

1. *Technology Trigger* (возникновение технологии) — о технологии появляются отдельные сообщения в прессе;
2. *Peak of Inflated Expectations* (пик завышенных ожиданий) — на этой стадии о технологии слишком много пишут и от ее реализации в прямом смысле слова ждут чуда;
3. *Trough of Disillusionment* (пропасть разочарований) — самый трудный период в развитии технологии, когда вдруг оказывается, что чуда нет и не предвидится, и когда наблюдается полная неопределенность в том, есть ли вообще у данной технологии будущее;
4. *Slope of Enlightenment* (повышение уровня осведомленности) — на данной стадии появляются первые реальные и стабильные проекты и о технологии вновь начинают писать в прессе;
5. *Plateau of Productivity* (стадия продуктивности) — технология занимает свою экономическую нишу и становится привычной и обыденной для значительной части населения.

Информационная инфраструктура Цифровой ЭКОНОМИКИ

- *Internet of Things (IoT),*
- *Network of Things (NoT)*
- *Web of Things (WoT)*
- *Big Data*

Уровни стандартизации, на примере стандартов Smart City



The city will put together the particular combination of standards it needs to fulfil its smart city vision in a piece-by-piece Duplo block approach.

Internet of Things (IoT), Network of Things (NoT)

IoT и NoT

- Большой вклад в разработку стандартов Интернета вещей в области цифровой экономики вносит Национальный институт стандартов и технологий США — (*The National Institute of Standards and Technology, NIST*), который является подразделением Управления по технологиям, одного из агентств Министерства торговли США.
- В июле 2016 г. вышел в свет документ [3], в котором предлагается для описания интернета вещей использовать два акронима: **IoT** (Интернет Вещей, Internet of Things) и **NoT** (Сеть Вещей, Network of Things), причем первый является экземпляром второго, т.е. **IoT** имеет свои вещи в Интернете, а **NoT** наряду с **IoT** включает также и экземпляры, которые являются как *локальной* сетью (ЛВС) причем без подключения к Интернет, так и *социальной* сетью, а также *сенсорной* сетью и *промышленным Интернетом*.

[3] Jeffrey Voas. Networks of 'Things'. NIST Special Publication 800-183. July 2016.

Примитивы

- В этом документе отсутствует такое понятие как «вещь», но вводится множество новых понятий, основным из которых является понятие **примитива**, которые являются наименьшими строительными блоками, из которых строятся более крупные блоки, подсистемы и системы, и позволяют сравнивать экземпляры **NoT** между собой.
- Каждый примитив реализует поведение такой вещи, рабочий поток и поток данных.
- Примитивы могут встречаться как в физическом (люди, автомобили, здания, компьютеры, устройства и т.д.), так и в виртуальном пространстве (ПО, информационные потоки, файлы, виртуальные машины, потоки данных и др.).
- Для обмена информацией между сетями и их компоновки примитивы используют унифицированный словарь, включающий описание: их компоновки, функциональной совместимости, активных процессов.
- Таким образом, предлагаемая модель и словарь позволяют раскрыть вещи и явления, лежащие в основе поведения **IoT**, без его определения.
- К базовым примитивам **NoT** NIST относит:
 1. датчик,
 2. агрегатор,
 3. канал связи,
 4. внешнее устройство,
 5. решающий триггер.

WoT

- *Веб вещей (Web of Things, **WoT**)* относится к области программирования *IoT* и наиболее серьезно этим занимается консорциум W3C.
- «*Web of Things* - термин, используемый для описания подходов, архитектурных стилей программного обеспечения и шаблонов программирования, которые позволяют объектам реального мира быть частью *World Wide Web*.
- Вместо того, чтобы повторно изобретать совершенно новые стандарты, *Web of Things* направлен на повторное использование уже существующих средств и известных *Web стандартов* (e.g., REST, HTTP, JSON), *семантического Web* (e.g., JSON-LD, Microdata), *Web реального времени* (e.g., Websockets) и средства *социального Web*» [4].
- *Web of Things* в состоянии моделировать реальный мир на разных уровнях абстракции, а «вещи» в *Web of Things* рассматриваются как виртуальные представления физических или абстрактных сущностей.

Типичные функции и возможности приложений:

- (1) управление несколькими устройствами;
- (2) настройка подключенных устройств;
- (3) отчеты и визуализация данных;
- (4) инициализация и конфигурирование удаленных устройств;
- (5) мониторинг подключенных устройств в реальном времени;
- (6) обновление встроенного ПО по беспроводным каналам;
- (7) создание различных облачных сервисов;
- (8) сбор данных с подключенных датчиков и их анализ;
- (9) анализ поведения пользователей и доставка им уведомлений;
- (10) анализ больших данных.

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!!!

**ГОСТы Управление
знаниями и инновациями,
вступающие в силу с
01.06.2017**

Управление инновациями

- ГОСТ Р 57313-2016 *Инновационный менеджмент.*
Руководство по управлению инновациями.
- ГОСТ Р 57315-2016 *Инновационный менеджмент.*
Руководящие принципы для осуществления открытого инновационного подхода.
- ГОСТ Р 57316-2016 *Инновационный менеджмент.*
Стандартизация ключевых показателей инновационных возможностей малых и средних предприятий.

Управление знаниями

- ГОСТ Р 57319-2016 *Менеджмент знаний*. Руководство для успешного достижения целей малых предприятий.
- ГОСТ Р 57320-2016 *Менеджмент знаний*. Применение процессно-ориентированного менеджмента знаний на малых и средних предприятиях.
- ГОСТ Р 57321.1-2016 *Менеджмент знаний*. Менеджмент знаний в области инжиниринга. Часть 1. Общие положения, принципы и понятия.
- ГОСТ Р 57325-2016 *Менеджмент знаний*. Руководство по включению в стандарты требований по учету потребностей микро-, малых и средних предприятий.

Создан технический комитет 194 по стандартизации кибер-физических

В рамках работы созданного технического комитета 194 по стандартизации кибер-физических систем планируется разработка и принятие ряда национальных стандартов:

Стандарты кибер-физических систем

- ГОСТ Р «*Интернет вещей*. Эталонная архитектура» (гармонизация с ИСО/МЭК 30141);
- ГОСТ Р «*Интернет вещей*. Термины и определения» (гармонизация с ИСО/МЭК 20924);
- ГОСТ Р «*Интернет вещей*. Интероперабельность систем «Интернета вещей». Часть 1. Структура» (гармонизация с ИСО/МЭК 21823-1);
- ГОСТ Р «*Интернет вещей*. Интероперабельность систем «Интернета вещей». Часть X. Семантическая интероперабельность» (гармонизация с ИСО/МЭК 21823-X);
- ГОСТ Р «*Большие данные*. Эталонная архитектура» (гармонизация с ИСО/МЭК 20547);
- ГОСТ Р «*Большие данные*. Термины и определения» (гармонизация с ИСО/МЭК 20546);
- ГОСТ Р «*Умный город*. Эталонная структура ИКТ. Часть 1. Структура бизнес-процессов Умного города» (гармонизация с ИСО/МЭК 30145-1);
- ГОСТ Р «*Умный город*. Эталонная структура ИКТ. Часть 2. Структура управления знаниями Умного города» (гармонизация с ИСО/МЭК 30145-2);
- ГОСТ Р «*Умный город*. Эталонная структура ИКТ. Часть 3. Инженерные системы Умного города» (гармонизация с ИСО/МЭК 30145-3);
- ГОСТ Р «*Умный город*. Показатели ИКТ» (гармонизация с ИСО/МЭК 30146).