

КОЛБАНЁВ МИХАИЛ ОЛЕГОВИЧ,
доктор технических наук, профессор

Архитектура цифровой экономики

АКТУАЛЬНОСТЬ

РЕЙТИНГ СТАРТАПОВ РОССИИ ПО КОЛИЧЕСТВУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ, ИХ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ, ЦИТИРУЕМОСТИ И УСПЕШНОСТИ

Рейтинг в России	Рейтинг в мировом масштабе	Стартап/онлайн-сервис	Предназначение http://pro-spo.ru/future/5350-luchshie-30-startapov-rossii-2018
1	22	Telegram.com	Мессенджер Telegram один из самых быстрых и безопасных в мире. 116 млн посещений сайта в месяц, Alexa Ranking = 258
2	108	ivi.ru	Онлайн-сервис потокового видео. Предлагает легальный, лицензионный контент. 84 млн посещений в месяц, Alexa Ranking= 806
3	115	TradingView.com	Финансовые рынки - социальная сеть для трейдеров . Здесь можно бесплатно расширять свои знания, делиться своими идеями, получить обратную связь.
4	132	Litres.ru	Магазин электронных книг №1 в России и СНГ. 17 млн посещений сайта в месяц, Alexa Ranking = 2626

Внедрению новых принципов хозяйствования, которые получили название «цифровая экономика», все сильнее мешает

ПРОТИВОРЕЧИЕ МЕЖДУ ЕДИНИЧНЫМИ И ОБЩИМ ПОДХОДАМИ К ИХ РЕАЛИЗАЦИИ:

- с одной стороны, можно наблюдать рост финансирования большого количества локальных задач, развития тех или иных технологий, пилотных проектов и стартапов,
- с другой стороны, - недостаточное внимание к развитию комплексного системного взгляда на цифровую экономику как на целостный технологический проект, использующий обобщенные и стандартизированные информационные модели и архитектуру.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

ЦЕЛЬ:

представить архитектурную модель, которая отражает системные свойства технологий информационного взаимодействия, лежащие в основе цифровой экономики.

Рассматриваемы вопросы:

1. Определение понятия «Цифровая экономика».
2. Анализ свойств и признаков цифровой экономики.
3. Эталонная модель цифровой экономики.
4. Примеры использования эталонной модели.

ГЛАВНЫЙ ТЕЗИС: ПЕРВОПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НОВЫХ ПРОБЛЕМ И ЗАДАЧ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ ЯВЛЯЕТСЯ КАРДИНАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.

М. Маклюэн: тип общества в большей степени определяется технологией коммуникации, которая в нем доминирует, а не содержанием информационного обмена.
McLuhan M., Understanding Media: The Extensions of Man. — NY, McGraw Hill, 1964 // <http://gtmarket.ru/laboratory/basis/3528/3529>

К. Келли: «...коммуникации – это не просто сектор экономики. Коммуникации – это сама ЭКОНОМИКА». Kelly K. New Rules for the New Economy. Ten Radical Strategies for a Connected World. N.Y., 1998.

Мое мнение: к числу последствий внедрения цифровой инфокоммуникации относится необходимость разработки новой методологии науки, отличной от субъект-объектного подхода кибернетики.

Колбанёв А.М., Колбанёв М.О., Цехановский В.В. Модели информационного взаимодействия. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2016. 172 с.

НЕКОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»

ОТ ЧЕЛОВЕКА С ЖИЗНЕННЫМ ОПЫТОМ:

«Это новый механизм, создаваемый для отмывания денег».

На национальную программу «Цифровая экономика» выделяются ресурсы в размере 3,5 трлн руб.:

2 трлн руб. за 2018-2024 гг. должен потратить федеральный бюджет.

1,5 трлн руб. - это внебюджетные источники.

Из 2 трлн руб. федеральных средств 820 млрд (примерно по 117 млрд в год) были ранее предусмотрены на информатизацию госорганов. Запланированные расходы касаются только федерального бюджета и внебюджетных источников, но не включают региональные расходы.

ОТ ОПЫТНОГО СПЕЦИАЛИСТА:

«Это новое название тому, чем я занимался всю жизнь».

Возможности цифровой экономики действительно основаны на достижениях многих ученых кибернетиков. Ее отличие от кибернетики в «скорости, масштабе и системных последствиях технологических изменений» (К. Шваб).

МОЕ ОТНОШЕНИЕ:

«Это принципиально новый этап становления информационного общества, на котором развитие науки и технологий должно основываться на новой научной методологии, отличающейся:

и от классической науки с ее анализом бесконечно малых и эксперименте,

и от кибернетики с ее субъект-объектным подходом и прикладной математикой».

ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА? МНЕНИЯ УЧЕНЫХ

3 точки зрения: 1) «технологическая», 2) «модельная» и 3) «скептическая».

Академик РАН, директор Института проблем информатики, научный руководитель центра цифровой экономики МГУ И. А. Соколов: «... многие понимают под этим термином самые разные вещи. Я лично считаю, что главное – это всеобщее глубокое проникновение компьютеров в экономику, в экономику в широком смысле – промышленное производство, сельское хозяйство, культура, спорт, обучение, наука – все, что угодно. На практике это, в том числе, означает, что если вы выйдете на улицу без смартфона, то вы уже не человек. Вот, что это означает на практике». <https://finance.rambler.ru/news/2017-06-26/centr-cifrovoy-ekonomiki-mgu-otkroetsya/> <http://www.connect-wit.ru/tsifrovaya-transformatsiya-trebuetsya-kompetentsij-i-kvalifikatsii.html>

ЭТО ПРОНИКНОВЕНИЕ В ЭКОНОМИКУ И «ВО ВСЕ, ЧТО УГОДНО» КОМПЬЮТЕРОВ И СЕТЕЙ.

Академик РАН, директор Института математики им С.Л. Соболева сибирского отд. РАН С. С. Гончаров:

«... появилось очень много определений этого феномена. ... мне представляется, что имеет смысл различать несколько его аспектов. Первый – это цифровизация экономики, процесс глубокого проникновения идеи создания и использования цифровых моделей в экономическую практику. При этом речь идет не о решении отдельных экономических задач с помощью цифровизации, а о создании ... экосистем. И второй – собственно сама цифровая экономика как результат повсеместной цифровизации или оцифровки процессов, что позволяет все более эффективно решать, комплексные и масштабные экономические задачи, например, оптимально управлять активами с помощью цифровых моделей». <http://expert.ru/siberia/2018/13/tsifrovizatsiya-iznachalnaya/>

ЭТО ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ И ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ.

Академик РАН, директор Научно-исследовательского института системных исследований РАН, руководитель комиссии РАСН по суперкомпьютерным технологиям, академик В.Б. Бетелин:

«Цифровая экономика – следствие той экономической модели, которая сейчас развивается, это, на самом деле, навязанный приоритет. Он навязан моделью производства короткоживущих продуктов...». В СССР была другая модель – долгоживущих надежных систем». «... какая экономика экономней? Та, что сейчас, когда выбрасываются тонны смартфонов – а это и энергетика, и экология, и прочее – или та, которая была?». «Цифровая экономика – это продукт полупроводниковой промышленности США». <https://regnum.ru/news/innovatio/2318804.html>

ЭТО НЕОПРАВДААННО НАВЯЗАННЫЙ ПРИОРИТЕТ РАЗВИТИЯ.

ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА? МНЕНИЕ БИЗНЕСА

Генеральный директор ГК Angara С. Шерстобитов: «... СИСТЕМА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ИКТ».

Управляющий директор Luxoft Eastern Europe О. Золотых: «(По определению) департамента коммуникаций и цифровой экономики Австралии ... цифровая экономика - это глобальная сеть экономических и социальных мероприятий, реализуемых через такие платфор-мы, как интернет, а также мобильные и сенсорные сети. По сути, ЭТО МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ, ОСНОВАННОЙ НА ВОЗМОЖНОСТЯХ, КОТОРЫЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ДОСТУП В ИНТЕРНЕТ».

Руководитель департа корпоративных продаж компании «Системный софт» А. Баталов: «... цифровизация производства - это основа цифровой экономики». «... понятие цифровое производство - это совокупность инструментов оптимизации рабочего процесса посредством программно-аппаратных решений. ... ЭТОТ ПРОЦЕСС ПОДРАЗУМЕВАЕТ НЕ ТОЛЬКО ЗАМЕНУ ИНСТРУМЕНТОВ ПРОИЗВОДСТВА, НО И ВНЕДРЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ МАКСИМАЛЬНО СДЕЛАТЬ ПРОИЗВОДСТВО РЕНТАБЕЛЬНЫМ. Цифровая экономика основана на этих инструментах».

Директор по стратегическому маркетингу компании «ДоксВижн» С. Курьянов: «ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ - ЭТО НЕ ПРОСТО АВТОМАТИЗАЦИЯ, А СОЗДАНИЕ НОВЫХ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ, НОВЫХ РЫНКОВ И НОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ... (Например), автоматизация диспетчерского управления таксопарком - это автоматизация, а (услуга) Uber дешевле, удобнее и безопаснее - это цифровая экономика. Компьютер на столе ... в банке - это автоматизация, а способ выдачи кредитной карты и кредита онлайн, без визита в банк, ... , принятие решения о кредите, исходя из анализа действий пользователя в сети - это уже цифровая экономика».

Партнер Ultima Consalting А. Галущенко: «... нет «цифровой экономики» самой по себе. Есть экономика в целом, некоторые сферы которой больше пронизаны автоматизацией, некоторые - меньше». Именно поэтому ЛИЧНОСТИ, РАССУЖДАЮЩИЕ ОБ ЭКОНОМИКЕ С ПРИЛАГАТЕЛЬНЫМИ, В САМОЙ ЭКОНОМИКЕ НИЧЕГО НЕ ПОНИМАЮТ». «Суть любой автоматизации, цифровой ли, или лю-бой иной, есть рост производительности труда, пересчитывающийся в увеличение прибыли».

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЯХ ПО ПРОБЛЕМАТИКЕ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.

Термин «DIGITAL» в библиографии **EconLit**: в 80% публикаций цифровая экономика – это цифровизированные экономические отношения, где технологии лишь внешняя



ДАННОСТЬ, Лычагин М.В. и др. Цифровой аспект в мировой экономической литературе // <http://inecprom.spbstu.ru/files/inprom-2017/inprom-2017.pdf>

Юдина Т.Н. Осмысление цифровой экономики. Теоретическая экономика, №3, 2016, с. 12-16. <https://ria.ru/science/20170616/1496663946.html>

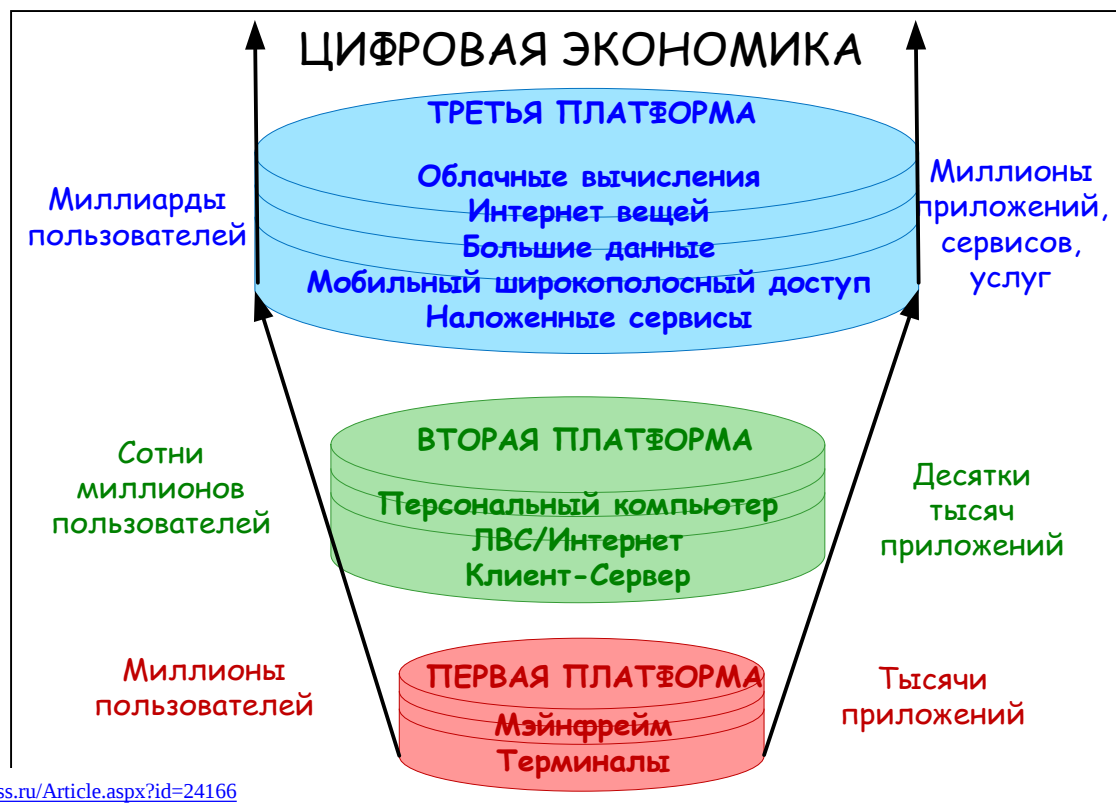
В цифровой экономике (и в **СЕТЕВОЙ ЭКОНОМИКЕ**) сеть существует как среда, позволяющая улучшить показатели экономической деятельности: увеличить число коммерческих площадок и кастомизированность, уменьшить размер компаний, число посредников и издержки и т.п. за счет новых видов информационного взаимодействия, которые не описываются количественно.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.

Исследуются архитектуры и отдельные компоненты технологий

3-Й ПЛАТФОРМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ:

- интернета вещей,
- больших данных,
- облачных вычислений,
- широкополосного доступа,
- наложенных сервисов.



Найдич А. «Третья платформа» - платформа трансформации ИТ // <https://compress.ru/Article.aspx?id=24166>

ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА?

ПРОГРАММА «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИИ»

В официальных документах РФ дается два типа определений:

цифровая экономика – это новый экономический уклад,

цифровая экономика – это деятельность, основанная на IT и больших данных.

Программа «Цифровая экономика РФ» (июль 2017 г.) <http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/05/programmaCE.pdf>

Цифровая экономика – экономический уклад, характеризующийся переходом на качественно новый уровень использования ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВО ВСЕХ СФЕРАХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Здесь понятие «цифровая экономика» трактуется расширительно, включает и медицину, и образование, и безопасность и др. общественные институты.

<http://minsvyaz.ru/ru/events/36827/>

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

9 направлений:



ТЕРМИН «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА» ОБОЗНАЧАЕТ БОЛЕЕ ОБЩИЙ ОБЪЕКТ, ЧЕМ СОБСТВЕННО ЭКОНОМИКА.

«ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА» =
= «ЦИФРОВОЕ ОБЩЕСТВО» =
= «цифровая деятельность
во всех предметных
областях»

Цифровая экономика – это не только экономические отношения, не только цифровизация производства, распределения, обмена и потребления блага, а система более общих процессов, по отношению к которым экономика является только одним из приложений.

ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА?

Указ «О СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА В РФ НА 2017 - 2030 ГОДЫ»:

«... увеличение объема данных ... от промышленных и социальных объектов, различных электронных устройств приводит к формированию новых технологий ...».

«Конкурентным преимуществом обладают государства, отрасли экономики которых основываются на технологиях анализа больших объемов данных»_. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>

В ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ЛЕЖАТ:

- 1) цифровые данные,
- 2) большие объемы цифровых данных,
- 3) методы анализа больших объемов цифровых данных в реальном времени,
- 4) повышение эффективности деятельности, основанной на больших данных.



В XX в. были созданы кибернетические системы, оперирующие МАЛЫМИ ДАННЫМИ.
В XXI в. результатом цифровизации процессов деятельности стали БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ.

Предметная область	Пример источников малых данных	Пример источников больших данных
Медицина	Электронные больничные листы	Цифровизация процесса лечения
Транспорт	Автоматизация диспетчерской службы	Беспилотный транспорт
Производство	АСУ технологическими процессами	Индустриальный интернет
Коммуникация	Цифровая связь	Социальные сети

Цифровизация деятельности - источник больших данных.

ЧТО ТАКОЕ ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА? ПРОГРАММЫ ДР. СТРАН

Главные акценты программ развития цифровой экономики, принятые развитыми странами мира:

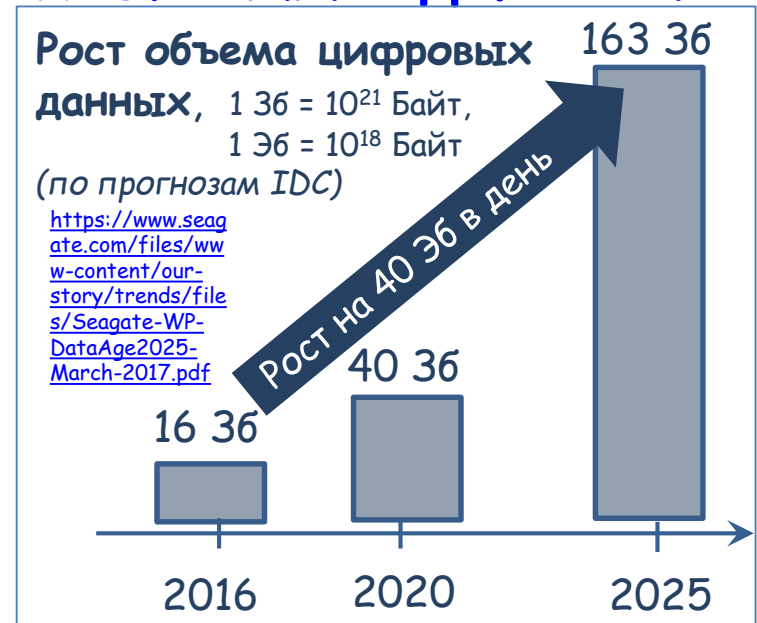
- **ОБМЕН ДАННЫМИ** (поддержка развития интернета в качестве глобальной платформы для общения, торговли и инноваций в интересах бизнеса);

- **ИНТЕГРАЦИЯ ДАННЫХ И ДОСТУП К ДАННЫМ** (интеграция государственных и корпоративных информационных систем и доступ бизнеса ко всему объему данных, характеризующих состояние всех экономических ресурсов, в режиме онлайн);

- **ИНФРАСТРУКТУРА ДАННЫХ** (создание безопасной инфраструктуры для жизни и работы в онлайн, поддержка нового уровня качества обслуживания людей в интернете);

- **ПЛАТФОРМЫ И ЭКОСИСТЕМА ДАННЫХ** (прорыв в области цифровых промышленных технологий, подключение к сети промышленного оборудования и целых производств);

- **НОВАЯ ФИЛОСОФИЯ ЖИЗНИ, ОСНОВАННАЯ НА ДАННЫХ** (обеспечение широкого взаимодействия людей с машинами и принятие всем обществом моральных, этических и экономических аспектов датафикации) и др.



Industrie 4.0. Smart Manufacturing for the Future.- Berlin: Germany Trade and Invest Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH, 2013. – 39 p

<http://minsvyaz.ru/ru/events/36827/>

https://www.ntia.doc.gov/files/ntia/publications/alan_davidson_digital_economy_agenda_deba_presensation_051616.pdf

<https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy>

<http://ac.gov.ru/files/content/11704/cifrovaya-ekonomika-pushkin-v-1-6-dlya-mozgovogo-shturma-pdf.pdf>

Computerworld Россия выпуск №04, 2017

<http://government.ru/govworks/614/events/>

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА – ЭТО СПОСОБ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОСНОВНЫМ ФАКТОРОМ КОТОРОЙ ЯВЛЯЮТСЯ БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ.

БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Технологические инновации,
«превращающие» экономику в
цифровую экономику

М. Маклюэн: тип общества в большей степени определяется технологией коммуникации, которая в нем доминирует, а не содержанием информационного обмена.

цифровизация

ЦИФРОВИЗАЦИЯ - это процесс создания на базе цифровой инфокоммуникационной инфраструктуры цифровых платформ и экосистем для поддержки всех видов деятельности.

датафикация

ДАТАФИКАЦИЯ - это широкое внедрение в различные виды экономических, социальных и культурных отношений и в быт моделей принятия решений на основе анализа больших данных.

Цифровизация и датафикация - это два главных понятия в методологии цифровой экономики.

Они имеют такое же значение, как понятия субъекта и объекта управления в методологии кибернетики.

Во всех странах процессами цифровизации и датафикации предполагается управлять в ходе реализации соответствующих государственных программ.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ОСНОВАННАЯ НА ЦИФРОВИЗАЦИИ И ДАННЫХ

Н. Негропonte (1995 г.): объект научных исследований изменяется в направлении «от движения атомов к движениям БИТОВ» [International Journal of Open Information Technologies. vol. 4, no. 1, 2016. Цифровая экономика - различные пути к эффективному применению технологий](#)

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО достигло очередного этапа развития – стало **ЦИФРОВЫМ**.

Меняется способ деятельности всех общественных институтов, которая все чаще РЕАЛИЗУЕТСЯ ЧЕРЕЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ И РАБОТУ С ДАННЫМИ.



ЭЛЕМЕНТАМИ ЦИФРОВОГО ОБЩЕСТВА ЯВЛЯЮТСЯ:

- цифровая ТЕХНОЛОГИЯ;
- цифровая ПОЛИТИКА;
- цифровая ЭКОНОМИКА;
- цифровое ОБРАЗОВАНИЕ;
- цифровая МЕДИЦИНА;
- цифровое ГОСУДАРСТВО;
- цифровая КУЛЬТУРА,
- цифровой СПОРТ;
- цифровое С/Х;
- цифровой ТРАНСПОРТ;
- цифровая БЕЗОПАСНОСТЬ;
- цифровая ЭНЕРГЕТИКА;
- цифровая ЭКОЛОГИЯ и т.д.

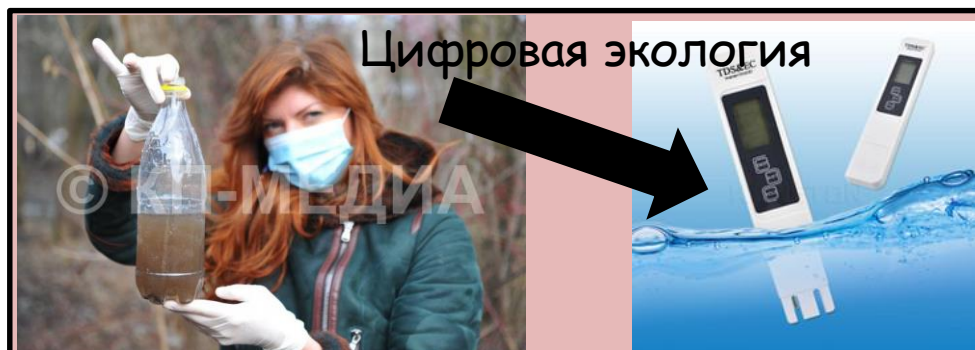
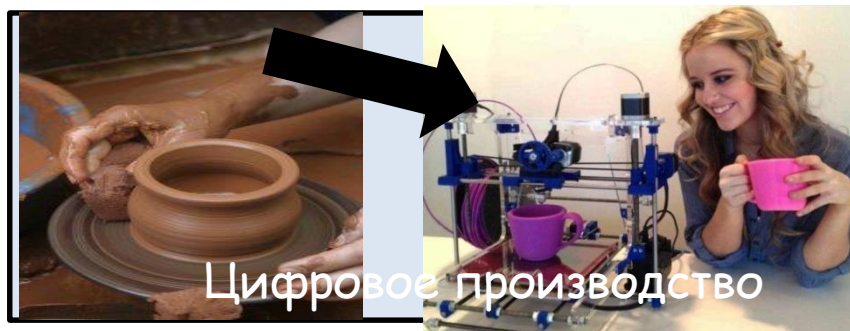
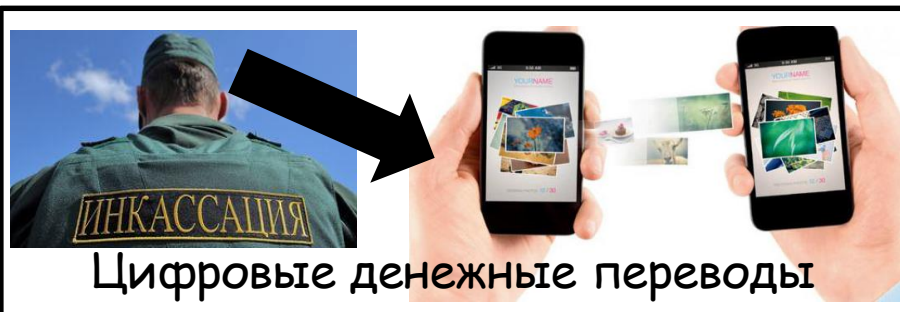
Комплекс возможностей применения цифровых технологий работы с данными в социально-экономической сфере получил название

«ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»



ОТ ДВИЖЕНИЯ АТОМОВ К ДВИЖЕНИЯМ БИТОВ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ДАТАФИКАЦИЯ МЕНЯЮТ МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В КАЖДОЙ ИЗ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ.



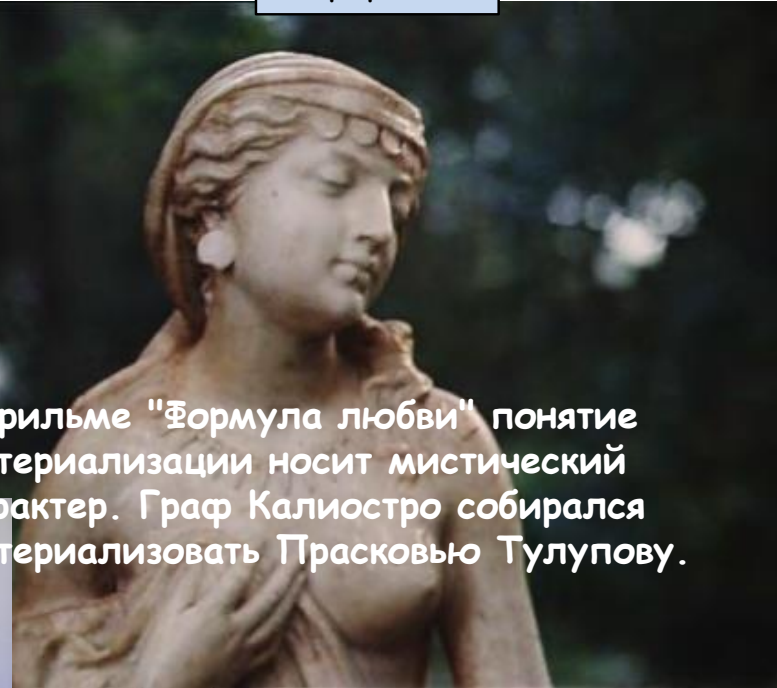
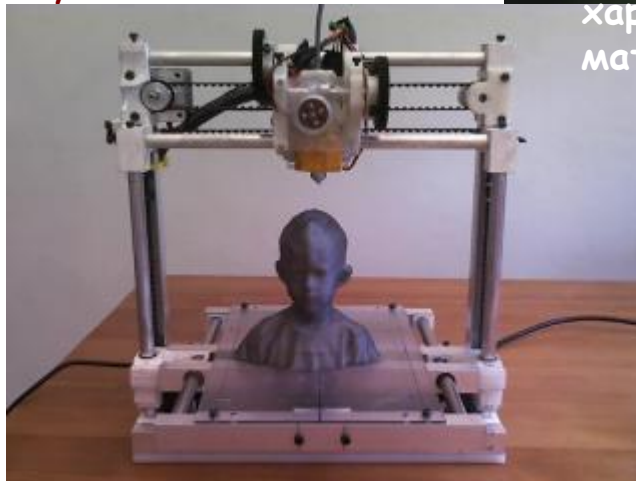
«МАТЕРИАЛИЗАЦИЯ» – это возможный термин для обозначения процесса преобразования информации в предметы, имеющие **МАТЕРИАЛЬНУЮ ФОРМУ**.



Материализация – это третье направление технологических инноваций (наряду с цифровизацией и датафикацией), превращающих экономику в цифровую экономику.

«ОЦИФРОВКА» – это обратный материализации процесс **ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ** о свойствах исследуемого объекта.

В фильме "Формула любви" понятие материализации носит мистический характер. Граф Калиостро собирался материализовать Трасковью Тулупову.



Материализация позволяет использовать цифровые технологии не только в управлении, но и в материальной производственной деятельности.

ПРИМЕРЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

КОМПАНИЯ CB INSIGHTS («ПРЕДСКАЗАТЕЛЬ» БУДУЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕНДОВ) ВЫДЕЛИЛА 10 КЛЮЧЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАТЕГОРИЙ И ОТОБРАЛА 30 САМЫХ ПРОРЫВНЫХ СТАРТАПОВ МИРА:

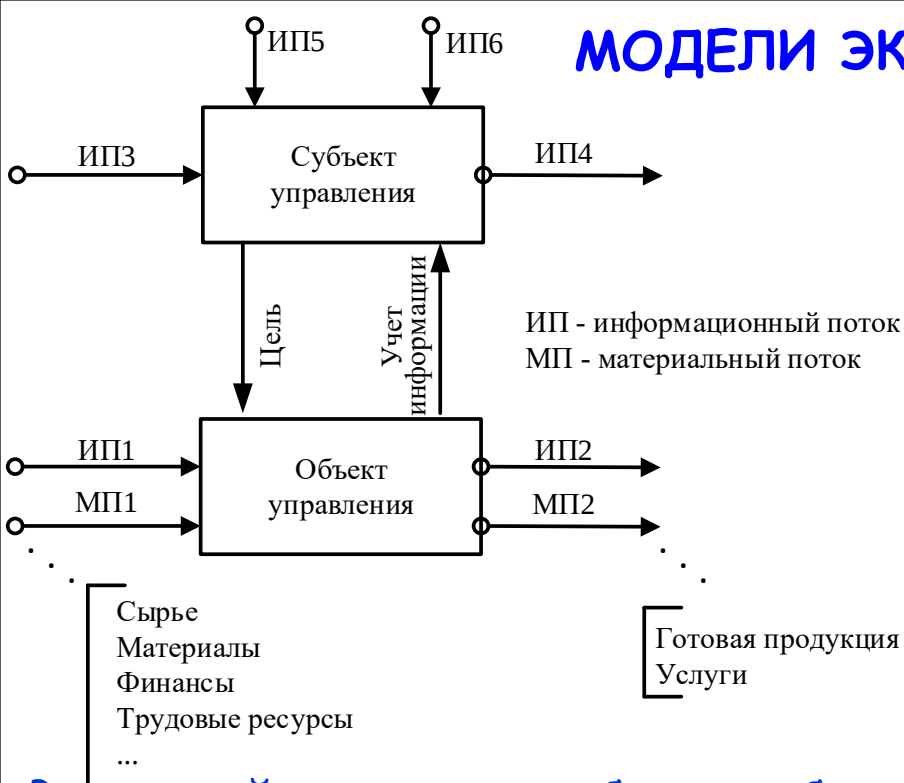
- нейротехнологии (имплантация в мозг устройств с медицинскими целями);
- регенеративная медицина (выращивание различных клеток, тканей и органов тела);
- создание синтетических животных продуктов (мясо, рыба из стволовых клеток и др.);
- синтетическое сельское хозяйство (естественное стимулирование роста растений);
- чипы с искусственным интеллектом (электронные устройства для создания систем искусственного интеллекта);
- массовое моделирование (системы для моделирования естественных процессов);
- технологии умного обеспечения общественной безопасности (системы умного видеонаблюдения);
- автономное строительство (печать домов, укладка кирпичей, землеройные работы);
- новые технологии запуска космических ракет;
- экстремальная логистика (доставка грузов в труднодоступные места).

Динамика роста общих объемов финансирования стартапов — участников рейтинга CB Insights (2013–2017 гг.; млн долл.)



Источник: оценки компании CB Insights

МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ



Традиционная кибернетическая модель экономической системы выделяет субъект и объект управления и изучает информационные потоки, циркулирующие между ними и внешней средой. Она разделяет, в частности, работников на белые и синие воротнички, а средства труда относит либо к управляющим, либо к управляемым системам.

УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ, КАК ПРАВИЛО, ЯВЛЯЮТСЯ ЦИФРОВЫМИ, А УПРАВЛЯЕМЫЕ – АНАЛОГОВЫМИ.



Такая модель основана на цифровизации и дает возможность принимать решения на основе данных

В цифровой экономике и субъект, и объект управления являются цифровыми системами, образующими интегрированную цифровую платформу. Структуры, производящие требуемые товары и услуги, формируются информационными потоками, которые циркулируют между платформами и пользователями и получают новые свойства каждый раз при достижении ими тех или иных цифровых платформ. В основе лежит 3 технологических принципа: инфокоммуникационного взаимодействия, открытости технологий и открытости данных.

В XX в. благодаря развитию кибернетики получило распространение сочетание терминов «информационная система в ...» + «название предметной области».

В ЦИФРОВОМ ОБЩЕСТВЕ ОТДЕЛИТЬ ОДНО ОТ ДРУГОГО УЖЕ НЕВОЗМОЖНО.

Поэтому, в частности:

**информационные системы в экономике,
медицине, образовании, дизайне, математике и т.п.**

превращаются в

**цифровую экономику,
цифровую медицину, цифровое образование и т.п.**

Термин «цифровая предметная область»

**предполагает использование методов МАТЕРИАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ,
т.е. цифровизацию процессов материальной производственной деятельности
в этой области и управление на основе данных.**

Это ведет к трансформации всех процессов жизнедеятельности.

КАК УПРАВЛЯТЬ ПРОЦЕССОМ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ?

Если принять формулу:

«О перспективах цифровой экономики в России», Семинар Всемирного банка в московском офисе, 20.12.2016 г.

**«ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА =
ГЛОБАЛЬНАЯ ЦИФРОВАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА» (ГЦИС) +
СИСТЕМА ЭКОНОМИЧЕСКИХ, СОЦИАЛЬНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ОТНОШЕНИЙ,**

то очевидно, что ГЦИС призвана объединить весь спектр технологий, необходимых цифровым организациям для эффективного информационного взаимодействия



Изолированное рассмотрение отдельных элементов цифровой экономики, как и отдельных технологий ГЦИС, не позволяет принимать комплексные эффективные решения.

Реальные инструменты, которые нужны государству и бизнесу, чтобы увидеть все ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ, подлежащие решению для построения моделей деятельности в условиях цифровой экономики, может дать АРХИТЕКТУРНЫЙ ПОДХОД.

Ефимушкин В.А. Инфокоммуникационное технологическое пространство цифровой экономики // <https://bi.hse.ru/data/2017/03/30/1168539176/KC28.03%20-%20Владимир%20Ефимушкин.pdf>

Шнепс-Шнеппе М.А., Сухомлин В.А., Намиот Д.Е. О Программе «Цифровая экономика Российской Федерации»: как создавать информационную инфраструктуру // International Journal of Open Information Technologies. - 2018 - Т. 6, № 3. - С. 37-47.

Колбанёв М.О. Архитектура цифровой экономики.

Akatkin Y.M., Karpov O.E., Konyavskiy V.A., Yasinovskaya E.D. (2017) Digital economy: Conceptual architecture of a digital economic sector ecosystem. *Business Informatics*, no. 4 (42), pp. 17-28. DOI: 10.17323/1998-0663.2017.4.17.28.

Новая архитектура цифровой экономики // <http://mcem.ru/articles/novaya-arkhitektura-tsifrovoj-ekonomiki>

АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА

РАБОТА С ДАННЫМИ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ И ЭКОСИСТЕМ МОЖЕТ БЫТЬ ПОСТРОЕНА ПО АЛГОРИТМИЧЕСКОМУ ПРИНЦИПУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ.

Понятие алгоритма не имеет точного математического определения. На практике алгоритмизация означает, что для достижения некоторого результата разрабатываются: (1) набор инструкций работы с данными и (2) порядок их выполнения на вычислителе. Существуют алгоритмически неразрешимые задачи.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ АЛГОРИТМИЗАЦИИ ВЫТЕКАЮТ ИЗ СВОЙСТВ АЛГОРИТМОВ:

- **ПОНЯТНОСТЬ** (исполнительному устройству) - алгоритм предполагает выполнение только тех инструкций, которые доступны исполнительному устройству, в частности, входят в систему команд ЭВМ;
- **РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ** - работа алгоритма заканчивается определенными результатами;
- **ДИСКРЕТНОСТЬ** - каждый шаг алгоритма выполняется за конечное время;
- **КОНЕЧНОСТЬ** - работа с корректными данными завершается за конечное число шагов;
- **ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ** - на одних и тех же данных будет получен одинаковый результат;
- **МАССОВОСТЬ** - возможность применения к разным наборам исходных данных.

Алгоритмический принцип деятельности предполагает переход от непосредственного управления машинами (инженеры) и людьми (менеджеры) к созданию алгоритмов вычислений (программисты).

На рынке товаров и услуг алгоритмический принцип деятельности реализуется путем создания ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ ПЛАТФОРМ для сохранения и обработки данных и организации информационного взаимодействия с людьми и другими платформами.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ИЕРАРХИЧНЫ

Информационные ресурсы – это доступные людям (цифровые) данные, которые могут быть использованы для поддержки процессов деятельности в предметных областях.

Философский взгляд на иерархию информационных ресурсов отражает модель DIKW (data, information, knowledge, wisdom - данные (Д), информация (И), знания (З), мудрость (М)). Переход на верхний уровень этой модели добавляет новые свойства, способствующие более эффективному использованию информации.

СОПОСТАВЛЕНИЕ МОДЕЛЕЙ DIKW И ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Модель DIKW не зависит от технологий и отражает творческий мыслительный процесс работы человека с данными. Предполагается, что объем упорядоченных данных меньше, чем исходных

Возможность использования (степень организации) цифровых данных зависит от вида и объема сопоставленных им метаданных.



David Weinberger The Problem with the Data-Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy // Harvard Business Review. — 2010.

Кузнецов Н.А., Мусхешвили Н.Л., Шрейдер Ю.А. Информационное взаимодействие как объект научного исследования. Вопросы философии. N 1, 1998.

<https://www.civisbook.ru/files/File/Elemenkina.pdf>

Колбанёв М.О. Архитектура цифровой экономики.

Седякин В.П., Цветков В.Я. Философия информационного подхода: Монография: МАКС Пресс, 2007.

АРХИТЕКТУРА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ИЕРАРХИЧНА

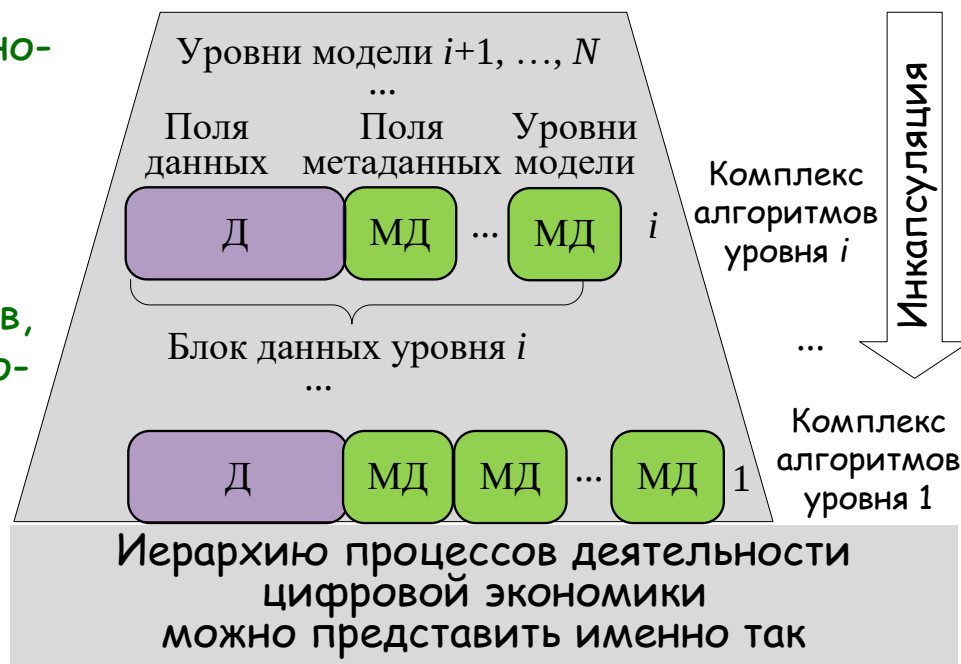
Поскольку цифровая экономика – это глобальная цифровая система, где:

- 1) цифровые данные являются главным фактором всех процессов деятельности;
- 2) деятельность заключается в выполнении алгоритмов преобразования данных.

НУЖНЫ СТРАТИФИЦИРОВАННЫЕ ОПИСАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ИСХОДНЫХ МАССИВОВ ДАННЫХ И МЕТАДАННЫХ НА ЭТАПАХ РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ.

В РЕЗУЛЬТАТЕ:

- весь процесс разделяется на более простые части – уровни и алгоритмы подпроцессов;
- вырабатываются общие понятия и терминология;
- выделяется базовая функциональность подпроцессов на уровнях иерархии;
- формируются компетенции специалистов, изучающих и реализующих разные подпроцессы;
- упрощается задача организации взаимодействия продуктов, реализующих подпроцессы и др.



СТРАТИФИЦИРОВАННЫЕ ОПИСАНИЯ ПРЕВРАЩАЮТ ПРОЦЕСС СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ, КАК И ЛЮБОЙ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ, ИЗ АБСТРАКТНОЙ КОНЦЕПЦИИ В ОБОЗРИМУЮ ЗАДАЧУ.

СТРАТЫ (УРОВНИ ОПИСАНИЯ) ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

Виды иерархий:

[Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. М.: Издательство "Мир", 1973. - 344 с.]:

- страты (уровни описаний),
- слои (уровни принятия решений),
- эшелоны (уровни управления).

Страта описания цифровой системы - это уровень абстрагирования при ее создании и изучении.

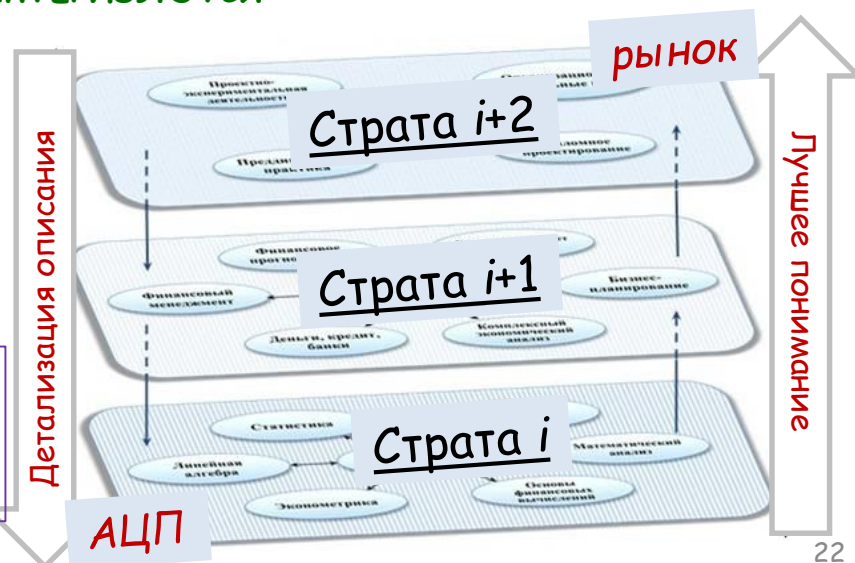
Каждой страте описания цифровой системы должны соответствовать:

- алгоритмы преобразования цифровых блоков данных на этой страте;
- множества функционально идентичных цифровых технологий, которые отличаются методом или способом реализации алгоритмов на этой страте;
- временные, пространственные и энергетические характеристики процессов реализации алгоритмов при их выполнении теми или иными цифровыми технологиями.

В совокупности страты цифровых систем характеризуются:

- вертикальной декомпозицией, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ РЕАЛИЗАЦИИ ОПЕРАЦИЙ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ БЛОКОВ ДАННЫХ на этих стратах,
- ВЗАИМОСВЯЗЬЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, характеризующих комплексный процесс формирования блока данных в целом.

Верхней страте цифровой экономики соответствуют технологии цифровых рынков, нижней - аналого-цифровые преобразования (АЦП).



ПРЕДПОСЫЛКИ СТРАТИФИКАЦИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Предпосылка 1. Цифровизация деятельности,

а не только управления деятельностью, приводит к возникновению больших объемов цифровых данных и изменению моделей деятельности, которые все в большей степени сводятся к преобразованию данных при помощи алгоритмов.

Предпосылка 2.

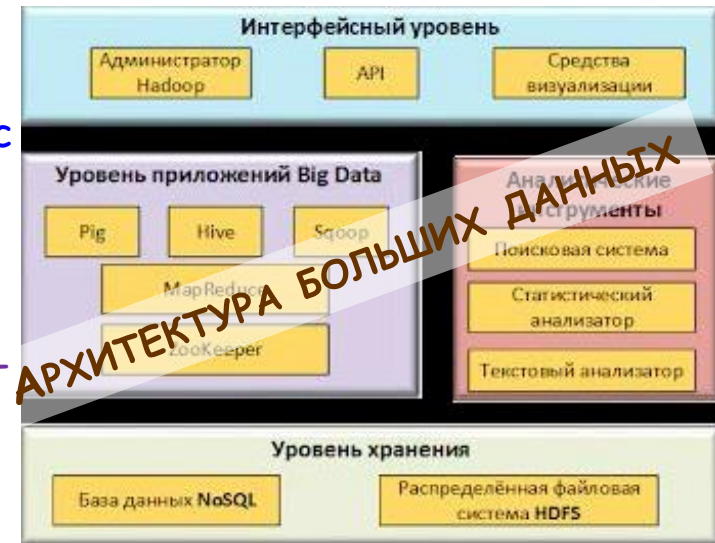
Теоретически доказанная и практически подтвержденная необходимость стратифицированного описания сложных систем.

Предпосылка 3. Принцип построения любых цифровых систем и технологий

всегда сводится к поблочному преобразованию исходного массива цифровых данных по определенному алгоритму, разработанному в предметной области, и формированию новых цифровых блоков из исходных с сопоставлением им новых метаданных.

Эти предпосылки позволяют строить эталонные стратифицированные модели любых цифровых технологий, лежащих в основе цифровой экономики.

Данные	Прикладной доступ к сетевым службам
Данные	Представления представление и кодирование данных
Данные	Сеансовый сессия сеансом связи
Блоки	Транспортный безопасное и надёжное соединение точка-точка
Пакеты	Сетевой Определение пути и IP (логическая адресация)
Кадры	Канальный MAC и LLC (Физическая адресация)
Физический	



АРХИТЕКТУРА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ ДОЛЖНА ОБОБЩИТЬ АРХИТЕКТУРУ ВСЕХ ГЛОБАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ.

3 УРОВНЯ ЦИФР. ЭКОНОМИКИ, ВЫДЕЛЯЕМЫЕ В ГОСТПРОГРАММЕ

Уровни и технологии перечисляются как изолированные объекты, без оценки важности развития именно этих, а не других технологий, которые также имеют большее или даже большее значение для цифровой экономики.

□ СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ, включая рынки и отрасли экономики. На этом уровне осуществляется взаимодействие конкретных субъектов деятельности, которые должны появиться в инициативном порядке благодаря созданию новой цифровой среды. Не рассматривается в программе «Цифровая экономика России».

□ СРЕДА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ. На этом уровне государство должно:

- создать правовой режим для возникновения, развития и использования цифровых технологий;
- модернизировать систему образования и обеспечить подготовку кадров и функционирование рынка труда;
- построить инфраструктуру, включающую инфокоммуникационные сети, центры обработки данных, цифровые платформы для обеспечения доступа к данным;
- обеспечить информационную безопасность цифровых процессов.

□ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ. На этом уровне необходимо разработать сквозные технологии для формирования цифровых платформ во всех сферах деятельности:

- новые производственные технологии,
- большие данные,
- нейротехнологии и искусственный интеллект,
- системы распределенного реестра,
- квантовые технологии,
- промышленный интернет,
- компоненты робототехники и сенсорики,
- технологии беспроводной связи,
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

СТРАТИФИЦИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Уровни (страты) цифровой экономики

Общая характеристика технологий на стратах



ПРИМЕР 1 – ТРАНСФОРМАЦИЯ РЫНКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Для передачи мощности согласно законам физики энергосистемы состоят из трансформаторов, линий электропередач и другого «железа», образующего сеть. Сетевыми узлами в иерархической структуре сети являются подстанции (ТЭС), преобразующие напряжения передаваемой электроэнергии. Энергию трудно аккумулировать, поэтому сеть работает в режиме on-line.

Для управления в реальном масштабе времени физическими процессами, вызванными включением, выключением, замыканием, отказами оборудования и другими событиями, требуются автоматические устройства, обеспечивающие устойчивость системы.

Автоматика ТЭС является трудо-, материалоемкой, ненадежной, плохо масштабируемой. Существенно сэкономить можно только объединив электросетевую и информационную инфраструктуры в цифровых подстанциях (ЦТП). Нижняя точка объединения – это цифровые устройства измерения энергопараметров, подключенные к инфокоммуникационной сети.

Тип ТЭС	Кабель, км	Управление	Площадь, м ²	Затраты
Обычная	150 (медь)	100 шкафов	900	400 млн. руб.
Цифровая	15 (оптика)	3 шкафа	150	160 млн. руб.

В 2003 г. принят стандарт МЭК 61850 – «Коммуникационные сети и системы подстанций», устанавливающий протоколы передачи данных для цифровизации управления ТЭС.

В результате устройства автоматизации становятся умными вещами или компьютерами, система управления ЦТП – сервером с набором программных модулей, рынок аппаратных платформ – рынком ПО. Для ЦТП предлагаются облачные решения, а энергетические предприятия во многом приобретают свойства информационных.



ПРИМЕР 2 – ТРАНСФОРМАЦИЯ РЫНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА

«Каждый день на Земле от болезней, вызванных плохим воздухом в помещениях, умирает около пяти тысяч человек» (<http://www.alfaintek.com/ru/links>)



Традиционно услуги мониторинга в офлайн режиме предоставляют аккредитованные лаборатории, которые исследуют пробы воздуха на содержание различных веществ (<https://ecostandardgroup.ru/about>). Процессы их деятельности регламентируются официальными документами и неоперативны.

Повысить оперативность мониторинга можно за счет распределения по контролируемому пространству цифровых устройств (умных вещей), которые объединяют два типа объектов:

- сенсоры, измеряющие концентрацию в воздухе тех или иных веществ;
- терминалы, обеспечивающие доставку результатов измерений облачным сервисам для сохранения и обработки по заявкам пользователей



Например, цифровую услугу можно получить, через сайт <http://aqicn.org/city/beijing/ru/>. Там в режиме реального времени показаны: значения десятков различных параметров состояния воздуха в любой точке пространства ряда крупных городов мира; интегральные характеристики качества воздуха; прогнозы развития текущей ситуации на несколько дней вперед.

В результате рынок экологического мониторинга становится рынком: (1) умных цифровых приборов; (2) больших данных; (3) программного обеспечения.



ПРИМЕР 3 – ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИНАНСОВОГО РЫНКА

Инвестиционный банк GOLDMAN SACHS является одной из крупнейших финансовых империй в мире.

В 2017 г. там внедрены новые модели деятельности, основанные на цифровой экономике. Вместо 600 теперь работают два трейдера. Им на смену пришло программное обеспечение и 200 программистов.

<https://www.seas.harvard.edu/audiences/alumni/alumni-news-briefs/2017/01/chavez-speaks-at-harvard-computer-science-symposium>

Финансовое предприятие стало подобно информационному типу Яндекс или Google. Треть сотрудников – это разработчики ПО, которое проектируется так, чтобы максимально повторять логику и стратегии эффективных трейдеров-людей, но принимать решения несравнимо быстрее.

<https://www.youtube.com/playlist?reload=9&list=PLfjZYvoyxDtZGcgBLEW8vWUGocpiMLpSS>

Кроме того, Goldman Sachs формализовал 146 конкретных шагов, которые необходимо сделать для проведения публичного размещения акций компании, открыл полностью автоматическую платформу потребительского кредитования и т.д.

АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ТРЕЙДИНГ ВНЕДРЯЮТ ВСЕ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ КОМПАНИИ МИРА. Уже 45% торговли в мире происходит в электронном виде, без прямого участия людей.

Экспоненциальный рост объемов онлайн-продаж демонстрирует также и рынок материальных товаров.

<https://www.shopolog.ru/metodichka/analytics/kakoy-stanet-elektronnaya-kommerciya-v-2018-godu-i-dalee/>

<http://datainsight.ru/sites/default/files/DI-RIF2018.pdf>

Колбанёв М.О. Архитектура цифровой экономики.



Goldman Sachs, Манхеттен

