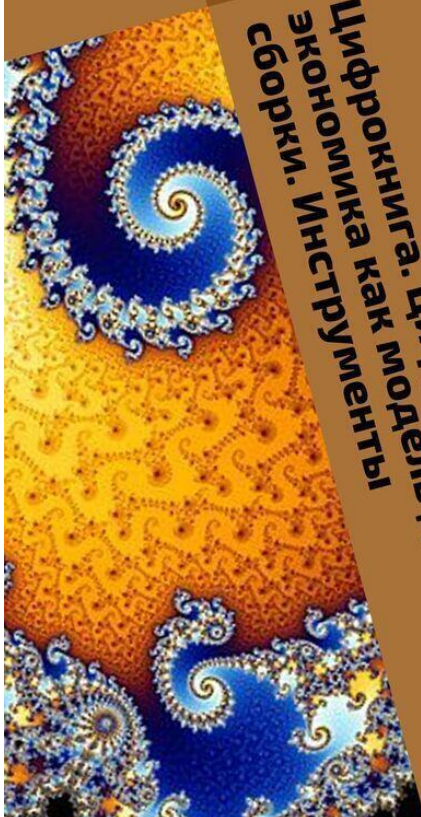


12+

Игорь Геннадиевич Бакланов

**ЦифроКнига. Цифровая
экономика как модель для
сборки. Инструменты**



Игорь Бакланов
Цифрокнига. Цифровая
экономика как модель
для сборки. Инструменты

<https://litres.ru/74340124>

ISBN 9785007091428

Аннотация

Цифровая экономика в последние 10 лет превратилась в модную тему. Едва ли не каждая вторая статья о технологии использует понятия цифровой трансформации, цифровой экономики и цифровизации всех мастей и уровней. Тем не менее, системного осмысления эта тема пока не получила. В первой части ЦИФРОКНИГИ рассматриваются методические и инструментальные подходы к цифровизации, составные «кубики», из которых формируются проекты новой индустриализации iGOELRO

Содержание

Для кого написана эта книга	6
Благодарности организациям	8
Благодарности коллегам	9
Введение. Long read — easy read	11
1. Почему я верю в цифровую экономику.	17
Позиция	
2. Этический вектор современных ИТ.	31
«Электронный концлагерь» или iGOELRO?	
Computer Science и вопросы этики	33
Что есть добро и зло	36
Новый план ГОЭЛРО	39
3. Купание красного слона	41
4. Модель для сборки и методы анализа	48
4.1. Собирать расточенное...	48
4.2. Технологический подход	51
4.3. Системный и эко-системный анализ	57
4.4. Теория процессов и обратных связей	63
4.4.1. ИТ в поисках несбыточного счастья	64
4.4.2. Основы процесс-ориентированного подхода	73
4.4.3. Процессный метод	77
4.4.4. От процесса к методологии. Генезис сложности	80

Цифрокнига. Цифровая экономика как модель для сборки. Инструменты

**Игорь Геннадиевич
Бакланов**

*Памяти всех воздушных шаров
Улетевших из наших рук...*

© Игорь Геннадиевич Бакланов, 2026

ISBN 978-5-0070-9142-8

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Для кого написана эта книга

Я написал эту книгу:

Для студентов, которые посетили мои лекции (они об этом просили)

Для студентов, которые не могли посетить мои лекции, но внутренне хотели бы понять цифровые технологии

Для своих коллег, которые давно спрашивают, почему я не пишу новых книг

Для тех, кто хочет разобраться в сути цифровизации

Для всех, кто разочаровался и считает цифровые технологии злом. Поверьте, это не так.

Для будущих технократов, которые будут совершать научно-технические революции. Им нужен этот справочник

Для политиков, которые хотят понять потенциал цифровых технологий. Для них я старался писать простым русским языком

Для коллег из других стран, которые хотели бы возродить научно-технические школы. Надеюсь, эта книга им поможет.

Для моей жены, которая верит в меня

Для моей мамы, которая мною гордится

Для своего сына, с надеждой, что он прочтет эту книгу.

Для будущих инженеров, надеюсь, я их не подвел

Для всех, кто думает об инженерии и технике на русском

языке

Для всех своих друзей, родных, близких и случайных знакомых, которым рассказывал об идее этой книги, и они кивали: «Я бы прочел (прочла)»

Благодарности организациям

Любое дело в наше время имеет своих спонсоров. Я искренне благодарю все компании, которые помогли с изданием. Когда Вы будете читать эту книгу, вспомните их добрым словом:

Научные организации

Научно-исследовательского университета телекоммуникаций (НИИТ) при Высшей школе экономики

Кафедры Метрологии Московского Технического Университета Связи и Информатики

Коммерческие организации

Группа компаний ЭКСАРА (EXARA)

НТЦ Метротек

КБ Метротек

НТЦ Веллинк

«Метрологические системы»

Благодарности коллегам

Научно-техническая книга всегда является результатом встреч, бесед, разговоров и дискуссий. Иногда совершенно не связанных с темой. Порой даже случайная встреча и разговор могут вдохновить на новую идею.

Я искренне благодарю свою жену Елену за долгие и терпеливые беседы. Они мне очень помогли

Я благодарю своих коллег и друзей, которые очень много сделали для того, чтобы этот труд появился на свет: Захарова А., Рогова Ю., Седова А., Соколова М., Сондака С., Левина В., Скокова О., Григорьева В., Аксенова В., Есина М. И., Ровенскую Т., Сорокина Д., Коротовских А., Ганюшкина Н., Осипова Д., Юртанова С., Бодрова В., Толстокулакова А. — Вы действительно помогли мне сделать эту книгу такой, как она есть.

Я благодарю также всех, с кем общался в процессе подготовки этой книги. Друзья, я выстроил Ваши имена по алфавиту и составил из них определенную доску памяти. Каждый из Вас внес своими словами важную часть в эту книгу. Вы — мои соавторы!

Адамова Н., Алешин Н., Алиханов М., Анисимов К., Ариффулин И., Бобков В., Велично Л., Веряскин С., Голденберг Е., Гольдштейн А. Б., Гольдштейн Б. С., Дрозденко В., Ефимушкин А., Жариков Д., Зыляев Н., Игуменов С., Козлов

А., Колчин С., Корягин М. В., Крайнов Е., Кривенцев Д, Кучерявый Е., Лебедев А., Лобанов В., Ломов А., Матвеев А., Минин В., Миронов Ю, Мостовщиков А., Нетес А. Я., Нетес В. А., Новиков М., Петуховский Е., Пустоветов И., Сатаров Л., Селезнев С., Скакунов А., Степанов А., Усманов Д., Хидиятуллин Р., Чечеткин Е., Чепуркин К. В.

Введение. Long read — easy read

*Имел он счастливый талант
Без принужденья в разговоре
Коснуться до всего слегка,
С ученым видом знатока
Хранить молчанье в важном споре...*

А.С.Пушкин «Евгений Онегин»

Мы живем в пространстве легких текстов. Молодёжь называет книги long read — длинное чтение — и относится к ним уничижительно. Все, что больше одной страницы — это уже long read, это больше заметки в мессенджере или поста в соцсетях. Это сложно, нужно обдумывать и хранить в памяти. Мы все прониклись безумием Ницше, который писал маленькими фрагментами, когда сумасшествие ненадолго отступало. Вся наша цивилизация стала генератором коротких текстов, отражающих наше безумие. Молодежи вторят чиновники. «Напишите информационную записку на полстраницы, больше они не читают...» — как часто встречается такая просьба. Почему не читают? Нет времени войти в суть? Не могут сосредоточиться более чем на полстраницы?

Эта легкость скольжения по поверхности задач с малыми текстовыми блоками порождает ощущение причастности, но не погруженности. Размышление над книгой уходит в про-

шное, и многие говорят о закате цивилизации Гуттенберга. Сумасшедшая пляска технологий быстро обесценивает любые исследования — они устаревают быстрее, чем успевают дойти до публикации. Пространство смыслов растушевывается текстами нейросетей, которые оставляют ощущение мыльной пены: красиво, прилизано, но бессмысленно. От таких текстов веет имитацией, фальшью. Люди инстинктивно это чувствуют и в протесте начинают говорить и писать слоганами и девизами — ярко, рельефно и жестко. И этот протест тоже исключает длинные аналитические тексты, а порусски, книги...

Но как без книги передать смыслы? Как привести современного читателя к определенным выводам, минуя длинный текст, который отвергается уже потому, что длинный? Ответ, увы, прост: нужно писать его калейдоскопом. Ницшеанский стиль коротких сообщений в безумном мире — вот единственный путь передачи смыслов. И такова эта книга...

Она посвящена цифровизации, цифровой трансформации, цифровой революции, новому технологическому укладу — «заклинаний» в современной прессе и на конференциях много, но смысл один: компьютер преобразовал наш мир, и с этим что-то нужно делать. Наша цивилизация идет по пути развития компьютерных и цифровых технологий. Так давайте попробуем проанализировать эти процессы и поищем смыслы здесь и сейчас.

Основным предметом исследования в этой книге будет

цифровая экономика, а именно применение цифровых технологий в промышленности, хозяйстве, науке и государственном управлении. Сделать такой обзор коротким, на уровне одного-двух постов, невозможно. Поэтому это будет long read, полноценная книга. Но ее можно сделать калейдоскопичной, наполненной мнениями, историями и суждениями, которые развеют скуку долгого чтения.

И конечно, в этой книге будет описание проектов и разработок: состоявшихся и упущенных нашей инженерной школой. Это особенно важно, поскольку в известной восточной мудрости не зря сказано: победы позволяют нам ликовать, но поражения дают ценный урок. У каждого инженера, как и у каждого хирурга, есть свое кладбище. Без этого нет профессионализма.

Упор в книге будет сделан на практические вопросы цифровой трансформации и цифровой экономики. Наполнение цифровой экономики развивается семимильными шагами, за ним не уследишь и не успеешь. А вот система обеспечения работоспособности — это отдельная интересная задача. Вот почему название этой книги — Модель для Сборки, взгляд со стороны системы обеспечения развития цифровизации. Любая точка зрения на вопросы цифровой трансформации ценна, а инженерная — еще и уникальна.

Книга разбита на две части. В первой части рассматриваются современные **инструменты цифровизации**. Эта часть может показаться немного скучной, потому что в ней

сочетаются описание подходов и справочные материалы по различным инструментам. Основной смысл этой части — показать разнообразие подходов, их ценность, различие и единство точек зрения на цифровую экономику. Это непростое чтение. И поэтому можно предложить читателю использовать этот материал как общее описание ландшафта современных технологий. Многие специалисты находятся в области отдельных инструментов. Для них будет полезно узнать, что существуют и другие точки зрения. Еще одна категория читателей — неспециалисты или студенты, которые только начинают свой путь в технологии. Для них описание инструментов и подходов первой части — это хорошее введение в специальность и понимание многомерной картины современных технологий. При описании автор старался не перегружать текст дополнительными деталями: инструменты рассматриваются кратко и даются ссылки на системы, продукты, подходы, стандарты, которые современными методами поиска информации могут позволить вырастить из каждого ростка знания целую рощу информации теоретического и практического свойства.

Во второй части здравый смысл в сочетании с инструментами цифровизации из первой части прилагается к некоторым отраслям современной экономики, создавая ландшафт цифровой экономики на текущий исторический момент. При этом автор старался найти баланс между занудным изложением существующих стратегий развития отрас-

лей цифровой экономики и фантазиями, что можно было бы сделать на основе цифровых технологий. В этой части тоже не будет глубокого погружения в отдельные технологические переулки — только краткие описания стратегий, подходов, преимуществ цифровых технологий для достижения технологических и исторических целей. Интересным подходом этой части станет описание стратегических ошибок и упущенных возможностей, того самого «кладбища проектов», которые могут стать полезным материалом для научно-технической школы. Эта часть будет обозначена как **стратегии цифровизации.**

Совокупность двух частей — инструментов и стратегий — формируют единый текст руководства по цифровым технологиям. Задумывая такую монографию, автор ставил амбициозную цель внести посильный вклад в историческую задачу восстановления суверенитета России. Суверенитет начинается не с производства или разработки технологий на национальной почве, а с восстановления мировоззрения и свободы конструктивного и рационального мышления. Мировоззренческий суверенитет — это пространство дискуссий, формирование единого понятийного аппарата и инструментария. Поэтому эта книга — попытка начать процесс формирования такого суверенитета. Формирование единого понятийного аппарата в рамках книги — это самый простой метод сборки разрозненных картин мира. И поэтому сама книга оказывается моделью для сборки профессиональ-

ного сообщества инженеров. В этом и состоит многозначный смысл названия, позаимствованный у романиста Х. Кортасара. Хотелось бы, чтобы эта книга стала моделью для сборки научно-технической школы, мировоззрения, современной парадигмы технологического развития. Если эта попытка будет удачной — ничего не стоит продолжить процесс развития этой книги, адаптируя ее в процессе развития технологий.

Возможно, некоторые мнения вызовут дискуссию и неприятие. Это означает, что инженерная мысль жива, а повествование интересно. В конце концов, писатель должен вести своего читателя через книгу к интересному и полезному финалу. Так давайте начнем наш путь...

1. Почему я верю в цифровую экономику. Позиция

Давайте честно признаемся — никто не будет проповедовать идеи, если не верит в них сам. А вера рождается из определенного события или нескольких событий, которые нас к ней приводят.

В моей жизни таких событий было два. До этих событий, я уже серьезно работал в сфере высоких технологий. Я начал карьеру инженера в середине 90-х, когда еще Интернета не было, а были факсы, модемы и BBS'ки с ворованным программным обеспечением. Copyright переводился как «скопировано правильно», а Windows еще называли Чикаго.

За 30 лет профессионального развития мое поколение пережило три научно-технических революции, о которых я часто писал в своих книгах, и эта не исключение (рис 1.1).

Первая революция имела чисто технологическое значение и была связана с переходом от аналоговых принципов передачи и коммутации в системах связи к цифровым принципам. Эта революция, начавшаяся во всем мире в 60-х годах прошлого века, уже к 80-м привела к появлению совершенно новых технологий. Особенностью первой революции телекоммуникаций явилось то, что до самого последнего момента она не захватывала всего общества и проходила в рам-

ках отрасли телекоммуникаций. Вместо аналоговых систем передачи были внедрены более надежные цифровые системы. Вместо аналоговых АТС — цифровые АТС. Но для населения связь осталась той же: тот же самый телефон, тот же самый телефон-автомат на улице. Эту революцию заметили только профессиональные связисты.

Вторая революция в телекоммуникациях была связана с появлением систем сотовой связи. От первой революции ее отличило то, что она охватила всю человеческую цивилизацию. Идея того, что в любом месте и в любое время два человека могут связаться друг с другом, оказалась настолько привлекательной для всего человечества, что сотовая связь стала одной из нематериальных ценностей общества. Такая глубокая поддержка населения не могла не привести к бурному течению новой революции. В качестве ее результата в настоящее время процент «сотовизации» сетей многих европейских стран значительно превосходит покрытие услугами проводной «классической» связи. В нашей стране сотовая связь используется во всех регионах, а классический домашний телефон отмирает как рудимент старого мира. Для связистов новая НТР принесла много новых технологий: домашние и гостевые сети, подвижная связь, hand-over, роуминг, персонификация услуг связи, мобильный широкополосный Интернет, парад технологий 2G/3G/4G/5G/6G и далее со всеми остановками. Но главное — новая революция выплеснулась за границы сугубо отраслевой тематики и про-

фессионального связного сообщества и начала перестраивать приоритеты человечества. Возможность позвонить своему другу или родным в любое время из любого места оказалась столь значимой, что люди готовы экономить на еде, но чтобы связь была. Следовательно, эта революция создала новые ценности нашей цивилизации.

Третья революция, которая началась в 2000х и постепенно набирает ход — это переход к глобальному информационному обществу (ГИО). Эта революция в корне отличается от первой и второй революции тем, что она не только охватывает все общество, но и изменяет основы его устройства, меняя вообще ориентиры, ценности и пр. Так, например, информационные ресурсы в период перехода к ГИО становятся стратегическими наравне с запасами руды и нефти, сфера коммуникаций оказывается едва ли не основной для развития бизнеса, экономические модели и модели производства все более виртуализируются, возрастает роль ноу-хау и информации и т. д. Одним из направлений внедрения новых виртуальных технологий в жизнь является обеспечение максимально широкого доступа населения к информационным ресурсам общества и всей мировой цивилизации. Весь этот процесс получил префикс ЦИФРА. Появилось цифровое образование, цифровое здравоохранение, цифровая демократия, цифровое государство, цифровой город и т. д. И все это можно назвать **ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКОЙ**, поскольку экономика, по К. Марксу, является основой и базисом раз-

вития цивилизации.

Уже сейчас можно предполагать, что новая революция будет масштабнее и существеннее по последствиям для облика систем связи и для всего общества, чем две предыдущих.



Рис.1.1. Три революции в современных системах связи

Еще в самом ее начале она проявила совершенно немислимый масштаб. В начале 2000х на одной из конференций мне довелось беседовать с тогда еще живым и активным визионером, директором легендарного Комтек и создателем первого российского софт-свича Игорем Масленниковым. Он спросил моего мнения о революции Интернет. Я сказал, что это странное явление. Я уже написал первую книгу о волновом характере развития технологий и НТР. Согласно

этой теории, любая технология приходит как волна, и первые две революции были именно такими. Революция цифровизации накатывала как волна технологий (технологический пакет цифровых технологий), выполняла свои задачи, меняла мир и спадала на нет, когда все системы связи стали цифровыми. Революция мобильных сетей также шла волной, но постепенно сходила на нет, когда все абоненты получили сотовые телефоны, а территория города/региона/страны оказывалась покрыта услугами. А вот новая революция имела начало, но конец ее не угадывался и был не виден. И. Масленников согласился и заметил со вздохом: «У нее нет ни конца, ни края. И есть ощущение, что при всех наших интерактивных сервисах, IPTV, софтверах и мессенджерах мы делаем только самые первые шаги...» История подтвердила его мнение — текущая революция не имеет конца, по крайней мере, он не предполагается.

В нашей книге между этой третьей НТР в информационных системах и понятием Цифровой Экономики можно поставить знак равенства.

Изучение Цифровой экономики в 2000—2010 гг. носило несистемный и частный характер. Было много системных публикаций, монографий и аналитики, связанных с отдельными элементами технологий: систем сигнализации, маршрутизации, управления, организации информационного обмена и информационной безопасности. Но целостное понимание цифровизации отсутствовало. Мы (русские экс-

перты) рассматривали революцию как объективную реальность. Тем более, что Россия оказалась в технологической зависимости от Запада и Востока, а инженерная и тем более научная школа трещали по швам. В эти годы интерес к цифровой революции был не только узко-практическим и коммерческим. В первой монографии по технологиям NGN (другое название Цифровой Экономики) я сформировал два важных тезиса, связанных с Цифровой Экономикой, которые остаются значимыми до сих пор:

— **Если идет технологическая революция, наша страна должна в ней участвовать.** Технологическое развитие есть одна из гарантий выживания в современном мире. Западная цивилизация хорошо продемонстрировала свой антигуманный характер. Если нас не привлекает судьба американских индейцев и тасманийских аборигенов, необходимо поддерживать высокий конкурентоспособный уровень технологического развития.

— **По своему характеру революция дает уникальные шансы для развития и личного карьерного роста.** Только в условиях революции и Гражданской войны А. Гайдар в возрасте 15 лет мог командовать кавалерийским полком. В обычное гражданское время такая карьера теоретически невозможна, он должен был пройти долгий путь выслуги лет и дослужиться в 35—40 лет до полковника. Революция меняет правила, перемешивает иерархии и дает уникальные возможности взлета. Этим нельзя не воспользоваться. И это

шанс для отдельного профессионала, команды, компании, региона и страны. Можно направить потенциал революции на созидание, как это сделали лидеры СССР, начиная с 1922 г. И это историческая значимость Цифровой Экономики для нашего времени.

Интересно, что первое событие в моей жизни как раз было связано со вторым тезисом, т.е. я его испытал на себе. Закончив аспирантуру МТУСИ, я писал научную статью, одновременно участвуя в становлении бизнеса на разработке измерительных приборов. Времени ни на что не хватало, сроки сдачи автореферата поджимали, я дотянул до последнего. В результате у меня был месяц на то, чтобы проработать научную тему, провести изыскания и представить результаты. Сделать это традиционными методами было крайне сложно, практически невозможно. Но мне помог потенциал Цифры, а именно пакет Mathlab. Однажды, разговаривая со своим другом, математиком от Бога, я спросил, что нового происходит в стране царицы наук. Он ответил, что развития особенного нет, есть только прикладные задачи. Нарботанного математического аппарата хватит человечеству лет на 200—300, а сейчас все математические знания нашей цивилизации оцифрованы и включены в пакет Mathlab, который стал фактическим стандартом для инженеров и ученых.

Запомнив это экспертное мнение, я решил применить Mathlab к своему исследованию и провел отличную исследовательскую и вычислительную работу за две недели, из

которых одну изучал среду Matlab, а вторую — ставил разные численные эксперименты. Моя работа была связана с несколькими исследованиями статистических гипотез. Matlab предложил 8 методов проверки моих гипотез, из которых 2 оказались подходящими и дали необходимые результаты.

В этот момент я поверил в потенциал цифровых технологий в научных и инженерных исследованиях. С минимальными затратами времени и сил в моих руках оказался весь интеллектуальный капитал мирового математического знания. Мне не нужно было писать программы, изучать аксиоматику и доказательную базу: математика стала инструментом исследования. Я же мог заняться чистым творчеством, формируя исследовательскую программу и выполняя ее. На своем опыте я понял, что мир изменился.

Вторым событием веры стала работа компании Метротек по разработке и производству измерительных приборов. В 2001 г. была поставлена очень амбициозная задача — разрабатывать и производить не просто электронику, а современные измерительные приборы мирового уровня. Интуитивно мы с коллегами почувствовали, что в условиях современной цифровой революции ЭТО возможно.

Уже к 2004—2005 гг. наша команда оказалась внезапно в экономике постмодерна, непосредственно связанной с цифровыми технологиями. Выглядело это следующим образом. Возникла задача разработки и производства нового прибо-

ра. Схемотехники формировали структуру платы с компонентами и начинали тестировать электронную схему в имитационных программах. Одновременно конструкторы формировали 3-мерную модель прибора и тоже в компьютерах проверяли внешний вид, формируя чертежи сборки и лазерной резки корпусов. Программисты на имитаторах и отладочных платах с процессорами формировали операционную систему будущего прибора, под которую специалисты по программному обеспечению создавали программы интерфейсов прибора.

Когда схемотехники заканчивали свою работу, они отсылали на фабрику чертежи плат, и через пару месяцев мы получали многослойную плату. Одновременно шел заказ компонентов (а их было несколько сотен разновидностей) под автоматизированную сборку. Конструкторы выдавали чертежи под лазерную резку типовых корпусов.

После поставки плат и компонентов мы делали заказ на одной из линий сборки С-Петербурга, и уже через пару недель получали собранные электронные приборы. В этот момент происходило главное чудо процесса: программисты подключают адаптер и заливают программное обеспечение в новую плату. Если смертельных ошибок нет, оставшиеся можно скорректировать программным обеспечением. Смертельная ошибка означает, что вся партия пойдет под резак. Славный путь компании Метротек определяется тем, что ни одна партия, ни один прибор не отправился по такому марш-

руту.

Описанная схема работы сейчас, в третьей декаде 21 века, кажется вполне нормальной. Но Метротек начал так работать в 2003 г. В то время небольшие компании получали заказы и бежали на радиорынок покупать детали для сборки 5—10 приборов. Мы же сразу начали применять цифровые пакеты для разработки/производства/контроля качества.

В чем же особенность и в чем ценность Цифровой Экономике, проявленная в описанной схеме производства?

Во-первых, мы оказались в современной цифровой экономике, и с тех пор живем и действуем внутри ее. В нашем офисе практически нет людей с паяльниками. Все работают над файлами, в специализированных средах разработки, но на выходе получается высокотехнологичное изделие мирового уровня. Виртуальность приводит к появлению материальных объектов, и это само по себе чудо.

Во-вторых, полученные изделия продемонстрировали высокую технологичность, недостижимую в старой, артельной модели производства. Один из первых лидеров — прибор Беркут-Е1 — пережил несколько доработок. Было выпущено несколько тысяч приборов и за всю историю мы встретились с несколькими отказами, в том числе по объективной причине (приборы роняли с мачт сотовой связи, пробивали насквозь и т.д.). То есть можно говорить о надежности 99,9%, что для электроники очень высокий показатель.

В-третьих, освоенная технология привела нас к понима-

нию единого цикла разработки-производства. Стало можно говорить о едином цикле от идеи до конкретного изделия и заниматься его оптимизацией (это тоже элемент цифровой экономики). Использование параллельных процессов привело Метротек к циклу в 8—9 месяцев. Это коренным образом поменяло стратегию продаж изделий. При условии цикла в 8—9 месяцев мы могли подписывать договор на поставку, не имея изделия.

В-четвертых, мы вписались в современный мир постмодерна и одноразовых разработок. Уже с середины 2000-х мировой рынок электронных компонентов начал проявлять высокую динамику. Многие компоненты обновлялись через полгода — год. В результате появлялась интересная ситуация: через 9—10 месяцев, выпустив партию изделий, мы не могли без переработки выпустить новую партию. Получалось, что каждая новая партия приборов становилась новой разработкой. Мы оказались в современной реальности — разработки стали почти одноразовыми. Выходом из этой ситуации стала инвестиционная модель производства. Мы вкладывались в большую партию, чтобы потом в течение нескольких лет поставлять приборы со склада и не загружать разработчиков переделкой старого прибора.

Важным результатом ситуации стало понимание, что старая советская система разделения разработок на стадии НИР — НИОКР — пилотная партия — промышленное производство больше НЕ РАБОТАЕТ. По крайней мере в со-

временной электронике. Революция уже произошла. Точно также мы отказались от Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД) по ГОСТам. Работая в современных САПР и формируя чертежи сразу под промышленное производство, нам не нужно было создавать документацию в ЕСКД. Тем более, что после производства эта документация более не имела смысла — вторая партия требовала редизайна.

После этого было очень странно наблюдать попытки различных регуляторов, научных институтов и даже больших промышленных концернов сохранить традиции многолетних (!) НИРов и НИОКРов с выпуском пилотных партий и восстановить практику ЕСКД с архивами разработок. Это фактически фиксирует отставание российской инженерной школы. Требуя предоставить конструкторскую документацию в стандартах и ГОСТах 80-х годов прошлого века, чиновники фактически потребовали возврата инженерной школы вспять на 50 лет (!).

Все перечисленное привело нас в научно-техническую революцию и сделало частью цифровой экономики:

— По сути, мы работали в виртуальных средах, но на выходе получали вполне осязаемые высокотехнологичные изделия

— Ключевым для нас стал единый цикл разработки-производства, сформированный из параллельных рабочих процессов

— Мы оказались в ситуации одноразовых разработок и справились с этой ситуацией

— В условиях одноразовых разработок мы должны были создать новые принципы технического творчества и успешно справились с этим.

Но главным результатом всей перечисленной истории стало качество изделий. Наши приборы оказались надежнее импортных, по функциональности им не уступали, стоили дешевле или сопоставимо. Фактически мы вышли на фронтير современных разработок, опередив многих по уровню инженерной культуры и качеству работы. Это было подтверждено в ходе нескольких аудитов канадских производителей, которые брали наши приборы под своим логотипом (дело было до СВО и даже до 2014 г.). Они признали, что наши процессы и видение вполне соответствуют мировому уровню.

В этом и состоит тезис о творческом потенциале Цифровой Экономики как новой научно-технической революции: она позволяет не просто «догнать и перегнать», а создать новые смыслы, которые могут привести даже маленький по меркам промышленности коллектив в высшую лигу современной инженерии.

Поэтому я на своем опыте убедился, что Цифровая Экономика может быть благом. И поэтому я в нее верю.

Впрочем, это довольно субъективное оптимистическое мнение. За последние пять лет многие системные специалисты моего поколения разочаровались в идеях научно-тех-

нического прогресса и ушли из сферы телекоммуникаций и ИТ. Это было большой потерей для всего инженерного сообщества и научно-технической школы.

Пандемия, QR-коды и прочие события убедительно показали обратную сторону цифровизации — прообраз цифрового концлагеря. И те, кто мечтал сделать мир лучше, разочаровались. Кстати, большинство гениальных системщиков ушли в область современной науки о человеке и технологии обеспечения здоровья. Они стали очень успешными и в этом направлении. Мне запомнились слова одного моего друга и коллеги, который стал известным специалистом по йоге: «Пойми, когда мы это все начинали, мы не этого хотели. И я лучше буду лечить спины людям и выправлять их здоровье, чем участвовать в такой безобразии...». Все по Писанию: «Блажен муж иди же не идет на совет нечестивых...» Коллеги сделали свой выбор. Я же и все, кто продолжают работать в современных технологиях, продолжаем верить в добрую сторону технологий

Так мы плавно подходим к следующей главе, которая будет определенным кредо этой книги.

2. Этический вектор современных ИТ. «Электронный концлагерь» или iGOELRO?

«А меня ты боишься?» — спросил Александр.

«А что ты такое, — спросил Диоген, — зло или добро?»

«Добро», — сказал тот.

«А кто же боится добра?»

...Наконец, Александр сказал: «Проси у меня чего хочешь».

«Отойди, ты заслоняешь мне солнце», — сказал Диоген и продолжал греться.

Исторический анекдот, известный по трудам Плутарха и Диогена Лаэртского

Прежде чем погрузиться в детали цифровых технологий, следует обсудить вопрос об этическом векторе современных технологий в целом. Почему одни и те же технологии могут приводить к высочайшим достижениям, а могут — к высочайшим страданиям. Здесь нужно сделать некоторое философское отступление.

В начале 20-го века роль науки во всех сегментах культурной жизни и экономики оказалась настолько существенной, что потребовала осмысления самого этого явления. В рамках

размышлений о науке философы рассматривали самые разные вопросы. Бертран Рассел тогда выдвинул свой тезис об отсутствии этического вектора в науке и в научно-техническом прогрессе: наука не может быть ни добром, ни злом, это всего лишь техника, развитие греческого понятия «тэхне», инструментария жизни. Инструменты не имеют этического вектора: топором можно построить дом или убить соседа. Развитие технологий не меняет сути дела: микроскоп тоже не может быть ни добром, ни злом, он может послужить для создания и нового смертоносного вируса, и лекарства. Исследования атомного распада и ядерного синтеза породили как термоядерную бомбу, так и атомную энергетику...

На протяжении жизни нескольких поколений инженеров и ученых этический дискурс отсутствовал в сообществе естественных наук, он был исключен из профессионального мира, и это казалось вполне естественным. Ученые и инженеры редко задумывались о проблеме добра и зла в своей профессии. Областью их деятельности и творчества оставалась техника, математика, фундаментальные и прикладные научные дисциплины. Научно-технический прогресс шел иногда равномерно, иногда скачкообразно, через научно-технические революции, но приверженность идеям Бертрана Рассела оставалась неизменной.

Computer Science и вопросы этики

Все изменилось 20—25 лет назад, когда одна из ведущих отраслей научно-технического прогресса — computer science (это можно перевести как «наука о компьютерах», в современном научном мире России такой дисциплины нет) — внезапно столкнулась с этическими проблемами и необходимостью для инженерного сообщества постоянного этического выбора. Случилось это в период разработки технологии Web 2.0 и систем саморазвивающегося контента. В рамках развития этой технологии возникло новое измерение в современных ИТ-системах — социальная инженерия профессиональных сообществ. Web 2.0 предусматривал «сотрудничество», сотрудничество различных специалистов, профессионалов и непрофессионалов, в разработке некоторого проекта. Например, профессионалы могут сформировать среду социальных сетей, но наполнение ее постами, фотографиями, другими материалами — это задача широких масс, которые бесплатно работают на проект.

С определенной точки зрения технология Web 2.0 сформировала идею эксплуатации в постиндустриальной и неклассовой экономике. Вовлекая в свои проекты множество людей, которые бесплатно отдавали свое личное время и свой труд на развитие коммерческих проектов, социальная инженерия современных ИТ создала идеальную модель экс-

плуатации: использование бесплатного труда наиболее креативной части населения в интересах обогащения новых капиталистов-технократов.

Как только в технические системы вошли элементы социальной инженерии, эти системы перестали быть сугубо технологическим явлением. Современные ИТ = технологии + компьютеры + люди, и коль скоро люди, коллективы, социальные группы стали частью технологии, в такой симбиоз неизбежно вернулся этический вектор и гуманитарное измерение. Человек является носителем своей этики, а также этических установок своего социума: профессионального сообщества, группы, народа, современной ему культуры. Его вовлеченность в современные компьютерные технологии приносит этический вектор и в них.

Социальная инженерия и технологии за последние десять лет причудливо переплелись. Можно говорить о явлении конвергенции — сплава технологий, которые уже не отделить друг от друга. Технологии computer science делают возможным развитие социальной инженерии вплоть до изменения смыслов, информации и восприятия человека. В то же время собранные и перепрограммированные социальной инженерией профессиональные группы целенаправленно развивают технологии computer science. Сейчас невозможно понять, где пролегает граница между одним и другим, — все сплывилось в единую систему, формируя уникальное явление — технико-гуманитарный дискурс. Современный спе-

циалист в области computer science с необходимостью должен быть универсалом в духе философов Возрождения, одновременно инженером и художником, ученым-естественником и философом-гуманитарием.

Но технико-гуманитарный дискурс несет в себе заряд этики. Все, что связано с человеком, неизбежно приводит к этическому выбору. Этический вектор оказался одним из элементов современных компьютерных технологий, неизбежным и неотвратимым. Каждый инженер, каждый аналитик в своей работе сталкивается с этическим выбором, время от времени или постоянно.

Что есть добро и зло

В этическом выборе computer science уже сейчас наметились определенные смыслы (рис.2.1):

- все, что ведет к развитию, оптимизации и улучшению традиционных форм хозяйствования, может считаться добром;
- все, что предполагает радикальное преобразование самой природы человека либо общественных отношений или призвано свести положение человека к функции и механизму, явно относится к злу.

Как обычно, грань между добром и злом размыта, и в «пограничной зоне» возникают многочисленные споры. Сам факт таких споров — доказательство того, что традиционные ИТ вышли за границы чисто технического диалога о методах.



Рис.2.1. Этический выбор — новая индустрия или цифровой концлагерь?

Споры вокруг «восстания машин», искусственного интеллекта, систем слежения за населением — все это споры этического плана. В последнее время, в особенности в связи с карантинными мероприятиями, все более популярен становится термин «электронный концлагерь» — как совокупный символ направления зла в технологии computer science. Алармизм нашего времени заключается в том, что символ добра в дискурсе отсутствует. Цифровая экономика пока слишком непонятна для того, чтобы стать символом оптими-

зации, а заимствованные термины — коллаборация, синергия, конвергенция и пр. — еще менее понятны. В отсутствие положительного символа возникает ощущение, что computer science — это только зло, что едва ли верно.

Новый план ГОЭЛРО

Современные компьютерные технологии могут решить историческую задачу социализма, построив идеальный Госплан. Можно рассуждать о том, что советская система экономики просто не дожидаясь до современных компьютеров, а иначе победа СССР в экономической (холодной) войне была бы неизбежной. «Электронный Госплан», или iGOELRO может стать положительным символом возрождения экономики нашей страны, как в свое время план ГОЭЛРО стал символом индустриализации молодого советского — аграрного на тот момент — государства. Ведь и тогда дело было вовсе не в электрификации и электричестве. Но через электрификацию общество сделало свой этический выбор: достаточно вспомнить ленинскую формулу «Социализм — это советская власть плюс электрификация всей страны». В тот момент, на волне индустриальной революции, роли были четко разделены: технократы отвечали только за технологию и индустрию, политики — за смыслы и этику. В наше время computer science — это смесь того и другого.

Наше профессиональное сообщество пока не готово к этической дискуссии. Мы привыкли, что инженеры — вне политики, вне этики, мы работаем с технологиями и техникой. Но в современной жизни это уже не так. Этический вектор пришел к инженерам, и они с необходимостью должны

стать политиками и гуманитариями.

В этот непростой момент нужно четко понимать направления этического вектора: все, что ведет к «электронному концлагерю», — это зло, все проекты iGOELRO направлены на развитие и благоденствие нашей страны, и это — добро. Есть много пограничных областей, о них нужно говорить и спорить. Но если от нас требуется выбор, лучше понимать, между какими берегами странствует наш корабль...

Нужно понимать, что автор свой этический выбор в книге сделал в сторону iGOELRO. **Здесь и далее в этой книге не будет сказано ни слова про любые технологии «электронного концлагеря»**

3. Купание красного слона

Разговор о Цифровой Экономике как практическом явлении хотелось бы начать со старого советского анекдота, переделанного на злобу дня:

— Доктор, меня беспокоит состояние нашей Цифровой Экономики....

— Бросьте Вы, батенька, морок это все. Нет никакой Цифровой Экономики. Это Вы, верно, водочкой балуетесь...

Действительно, Цифровая Экономика для изучения представляет собой довольно виртуальный объект. «Белая книга Цифровой Экономики» от АНО «Цифровая экономика» не оставляет сомнения в том, что это огромный мир, наполненный показателями, направлениями, событиями и пр.

В то же время Цифровая Экономика как объект изучения представляет собой многоплановый и мультитехнологичный мир. В Интернете набил оскомину образ слона из древней притчи, где несколько слепых мудрецов изучали слона по частям и не могли прийти к единой картине мира. Адаптированный образ слона Цифровой Экономики появился вместе с самим явлением и с тех пор кочует из презентации в презентацию (рис.3.1)



Рис.3.1. Слон Цифровой Экономики

Предлагаемая картинка должна иллюстрировать поливариантность разных точек зрения на сложное явление, но иллюстрирует скорее методический беспорядок и отсутствие внятной концепции. В результате рождаются совершенно иные ассоциации.

В период перестройки, когда в моду входил едкий сарказм и пародийность постмодернизма, в одной из галерей г. Москвы была выставлена картина «Купание красного слона». В центре картины стоял довольный красный слон, а к нему со всех сторон бежали люди, оснащенные лестницами, ведрами, тряпками — всем, что нужно для купания. История этой картины затерялась, да она и не была шедевром. Поэтому в качестве компенсации автор нарисовал ей замену в системе ИИ Шедеврум (рис.3.2)



Рис.3.2. Купание красного слона

Есть все основания считать это лучшей иллюстрацией Цифровой Экономики, чем слон рис.3.1 Здесь передается атмосфера карнавала, праздника технологий и... общего концептуального беспорядка.

Как ввести этот карнавал в область конструктивного и рационального знания? Для этого будем использовать принцип iGOELRO, сформулированный в предыдущем разделе. Попробуем обобщить его в едином тезисе

Цифровая Экономика — это совокупность технических решений, позволяющих повысить эффективность или качественно изменить различные сегменты экономики государства за счет применения цифровых технологий.

Здесь сразу становится понятна цель этой книги. Используем простую логическую цепочку:

— На развилке между развитием и оптимизацией индустриальных систем и цифровым концлагерем мы осознанно выбираем индустриализацию, и к вопросам «цифрового концлагеря» в этой книге более не возвращаемся

— Современное бурное развитие технологий (не только цифровых, но и биотехнологий, наноматериалов и пр.) требует новой индустриализации. Можно говорить о неизбежности новой индустриализации. Ключевым историческим вопросом новой индустриализации, как и в предыдущие исторические периоды становится эффективность ее проведения.

— В центре новой индустриализации будут находиться технологии «Цифры», что и составляет предмет Цифровой

Экономики в этой книге. И очень важным здесь будет вопрос об эффективности. Если цифровые технологии не приносят эффекта или ухудшают показатели — это не цифровая экономика. Как говорит известная пословица системщиков, цифровизация бардака создает цифровой бардак.

— Внутри Цифровой Экономики существует ядро, которое позволяет создать методический каркас цифровой экономики. Вне этого каркаса мы получаем карнавал и купание красного слона. При наличии методического каркаса мы можем системно и стратегически рассматривать процессы цифровизации, не углубляясь в частности.

Таким образом, эта книга будет посвящена ядру цифровой экономики — iGOELRO — которое может стать ключом к пониманию процессов всех сегментов цифровой экономики.



Рис.3.3. Ядро цифровой экономики — iGOELRO

РОССИЙСКИЙ ПОСТАВЩИК ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ И УСЛУГ
ПО СОЗДАНИЮ АСУ ТП ЛЮБОГО УРОВНЯ СЛОЖНОСТИ.

НВТ
системы

ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ ОТ ОДНОГО ВЕНДОРА.
ОТКРЫТЫЙ НА ВСЕХ УРОВНЯХ

- ЭНЕРГЕТИКА
 - НЕФТЕХИМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА
 - МЕТАЛЛУРГИЯ
 - ТРАНСПОРТ
 - ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ
 - ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕТИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ЖКХ
 - ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ
 - ПРОИЗВОДСТВО СТЕКЛОВОЛОКНА
 - АТОМНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО
 - ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ
С МНОГОЛЕТНИМ СТАЖЕМ РАБОТЫ
 - РАБОТЫ «ПОД КЛЮЧ»
 - БОЛЬШОЙ ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ ПТК
РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
В КОНКРЕТНЫХ АСУ ТП

SCADA-СИСТЕМЫ и SOFT-LOGIC СИСТЕМЫ



1

Modbus TCP |
OPC UA |
Modbus RTU |
Виртуальный PLC |

КОНТРОЛЛЕРЫ



2

Высокая скорость работы ОС |
Высокая скорость опроса модулей |
Быстрый контроллерный цикл |
Резервирование/дублирование/
троирование |

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ И ВИРТУАЛИЗАЦИЯ



3

Цифровые двойники всех
компонентов объекта и АСУ ТП |
Виртуальная машина РВ для
каждого физического или
виртуального ПЛК и АРМ оператора |

4. Модель для сборки и методы анализа

4.1. Собирать расточенное...

Важным тезисом, связанным с практикой цифровой трансформации — переводом различных сегментов экономики на цифровые технологии — является понятие **сборки**. Как было показано выше в личных примерах, преимущества цифровой экономики раскрываются в двух действиях:

— **Оптимизация**. За счет цифровых технологий мы эффективнее управляем своим хозяйством

— **Мобилизация**. За счет цифровых технологий мы можем собрать воедино отдельный сегмент (кусочек сегмента, технологию, мини-сегмент, микро-сегмент и просто отдельное хозяйство)

Это сразу приводит нас в практическую плоскость анализа. В обоих случаях имела места процедура сборки различных компонентов технологии. Если преимущества цифровизации проявляются в эффективной «сборке», то и саму цифровую экономику можно обозначить как **«Модель для**

сборки».

Соответственно, тот сегмент экономики, который мы собираем средствами цифровизации, означает сегмент цифровой экономики или объект цифровой трансформации, или объект цифровизации.

Сегментов цифровой экономики в настоящее время столько же, сколько и сегментов самой экономики. Используя тезис о «модели для сборки», выделим несколько наиболее важных сегментов, которые будут рассматриваться во второй части этой книги:

Государственная Цифровая Экономика — собираем систему государственного управления

Региональная Цифровая Экономика — собираем регион

Промышленная Цифровая Экономика — собираем индустриальное предприятие или целую отрасль

Цифровая экономика транспорта — собираем систему транспорта и логистику, здесь много особенных задач, связанных с беспилотным транспортом

Финансовая цифровая экономика — система цифровых технологий для банковского и финансового сектора

Социальная цифровая экономика — собираем социальные системы и выстраиваем сетевые структуры активного действия.

Во второй части этой книги все перечисленные компоненты цифровой экономики будут рассматриваться отдельно с учетом специфики сегментов, специальных задач цифровой трансформации и интересных приложений.

Но сначала рассмотрим основные методы инженерной деятельности, которые будут полезны в этом исследовании. Каждый из этих методов представляет собой довольно обширную область знаний, выходящую за пределы настоящего исследования. Тем не менее рассмотреть их нужно, поскольку это сделает понятным последующий анализ траекторий цифровой трансформации. Именно эти методы формируют каркас iGOELRO, рассмотренный в предыдущей главе.

При рассмотрении мы пойдем по пути демократического изложения: каждая технология из инструментария цифровой экономики — это отдельный и целостный взгляд на Цифру и вопросы оптимизации. Все попытки создать единую систему и классификацию взаимоотношений этих технологий напоминают скрещивание коня и трепетной рыси и не создают нового знания. Поэтому пусть эти технологии остаются независимыми как точки зрения разных людей или как многообразие равноправных языков описания. Вместе они создают многомерную картину, сложное инженерное мировоззрение. Ну и пусть будет именно так.

4.2. Технологический подход

Технологический подход предусматривает метод исследования, согласно которому в основу кладется примат технологии в ее широкой трактовке. Согласно технологическому подходу, развитие технологий определяет процессы цифровой трансформации. Динамика цифровой трансформации определяется особенностями динамики развития технологий, ценности цифровой экономики — это в первую очередь, ценность технологии и т. д. То есть технологии являются доминантой всего процесса развития. Сделаем эту доминанту наглядной:

При этом сама технология трактуется достаточно широко — как совокупность трех видов элементов (рис.4.1):

1. **Технических элементов (сегмент Техника)**, куда можно отнести оборудование, программно-аппаратные комплексы, информационно-аналитические системы и даже системы искусственного интеллекта (ИИ),

2. **Процессов, бизнес-моделей и экономических элементов (сегмент Экономика)**, куда можно отнести весь административный, экономический и управляющий дискурсы

3. **Социальных и информационных структур (сегмент Люди/Знания)**, куда отнесем различные профессиональные сообщества, системы подготовки и воспроизводства

кадров, информацию о технологиях, проектную и научную деятельность и пр.



Рис.4.1. Структура технологии

Технологический подход рассматривает всю цифровую экономику как совокупность отдельных технологий в их широкой трактовке (рис.4.1). Соответственно, согласно этому подходу:

Динамика развития Цифровой Экономики = Динамика развития технологий

Закономерности и тренды в Цифровой Трансфор-

мации определяются закономерностями техногенезиса

Ценность и уровень развития Цифровой Экономики определяется сложностью и уровнем применяемых в ней технологий.

Технологический подход дает определенные преимущества в исследовании процессов цифровой трансформации:

Динамизм. Любая технология непременно должна рассматриваться в динамике своего развития. Она представляет собой совокупность технических решений, идей, концепций, знаний и носителей профессионального сообщества. Поэтому технология не может быть статичной, она находится в состоянии постоянного развития от рождения до некролога. Любой статичный срез технологии — это лишь мгновенная картинка, кадр из фильма. В современном мире развитие технологий идет очень быстро. Все мы заметили это по развитию Интернета, мобильной связи, мобильного Интернета и, в последнее время, искусственного интеллекта (ИИ). В условиях такой быстрой динамики нужно четко понимать: любые статичные стратегии, не предусматривающие турбулентность технологий, будут ошибочными. Динамика технологий должна входить

Нелинейность. Технологии развиваются нелинейно и неравномерно, и эта динамика передается самим процес-

сам цифровой трансформации. Есть определенные закономерности такого развития (например, Нуре Cycle), которые должны учитываться при анализе процессов цифровой трансформации. Более того, знание принципов техно-генезиса (динамики развития технологий) позволяет осознанно предсказывать и проектировать развитие цифровой экономики для различных сегментов.

Фактор НТР. Для технологий характерно явление научно-технических революций (НТР), которые связаны с изменением технологической парадигмы. НТР могут иметь разный размах — от глобальных измерений (например, смена парадигмы картезианской науки на парадигму холизма, которая идет в настоящее время) до локальных НТР, охватывающих отдельные технологические мирки, маленькие технологические вселенные (например, переход от персональных компьютеров к «тонким клиентам» и облакам). Фактор НТР в анализе процессов цифровой трансформации может дать интересные результаты. Знание принципов НТР позволяет запускать направленную локальную технологическую революцию с целью эффективной цифровой трансформации. Такой процесс позволяет «перевернуть шахматную доску» и обеспечить опережающее развитие.

Гармоничность. Предлагаемая комплексная трактовка понятия технологии, соединяющая в себе технологические, экономические и социальные аспекты позволяет исключить перекосы в исследовании. Например, имеются исследования

в области цифровой экономики только в рамках сугубо экономического дискурса (все-таки это экономика), что исключает и специфику влияния технологии, и рост «экономики знаний» и пр. Объединение всех трех составляющих технологии в единую концепцию и анализ ее динамики позволяет исключить любые перекосы исследования и составить вполне рациональную и эффективную картину.

Технологическая ценность. Технологии находятся в эпицентре всех процессов цифровой трансформации и цифровой экономики и максимально влияют на них. Но верно и обратное: в рамках развития цифровой экономики развиваются и отдельные технологии. В результате возникает тесная связь между объектом (цифровой экономикой) и инструментом (технологией). Эта связанная система обеспечивает ценность технологии — она становится не только инструментом обеспечения, контроля и выполнения процессов цифровой трансформации, но приобретает самостоятельную ценность и конкурентные преимущества. Лучшие технологии будут создавать лучшую цифровую экономику.

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И РЕШЕНИЙ ДЛЯ АСУ ТП В ОБЛАСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ, ТРАНСПОРТЕ И ДРУГИХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Промышленный Ethernet

- Промышленные коммутаторы L2/L3
- Поддержка IEC-61850
- Решения для транспорта
- Конвертеры

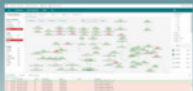


Решения для ЦОД

- Архитектура Leaf/Spine
- Коммутаторы TOR
- Коммутаторы уровня ядра
- Поддержка протоколов ЦОД



Система управления YN-MVIEW



- Реестр российского ПО Минцифры
- Графический интерфейс
- Клиент-серверная архитектура
- Карта сети, журнал аварий и т.д.



Решения для IP-сетей

- Коммутаторы L2/L3
- IP/MPLS маршрутизаторы
- Ядро, агрегация, доступ
- Межсетевые экраны



Решения Wi-Fi

- Точки доступа Indoor и Outdoor
- Аппаратный контроллер
- Кластеризация и виртуализация
- Портал авторизации



4.3. Системный и эко-системный анализ

Второй метод, который можно и нужно успешно применять для анализа процессов цифровой трансформации — это системный и эко-системный анализ.

Системный анализ — это методологический процесс, направленный на изучение взаимосвязей между компонентами сложной системы с целью улучшения её работы или разработки нового решения. Основная этого метода — получить целостное понимание системы, выявить ключевые факторы, влияющие на её функционирование, и на основе этого выработать оптимальные рекомендации по её совершенствованию

Согласно системному анализу сложную систему нужно представить в виде совокупности более простых систем, связанных друг с другом.

Здесь есть определенная интегро-дифференциальная логика Ньютона-Лейбница, так популярная в естественных науках:

1. Сложный объект разделяется на составные части, т.е. дифференцируется
2. Затем каждая часть описывается и анализируется отдельно

3. Затем составные части объединяются в единую сложную систему (интегрируются), и таким образом формируется комплексный анализ объекта

Например, для анализа процессов цифровой трансформации города или региона целесообразно разделить объект на различные подсистемы. Для этого можно предложить разные формы разделения:

По функциональным системам (водоснабжение, энергетика, транспорт, финансовая система и пр.)

По структурным и управляющим системам (управление ЖКХ, управление культурой, управление биологической безопасностью и пр.)

По географии (районы, центры, регионы, области)

По уровням иерархии (уровень субъекта, уровень города, уровень района, уровень жилого комплекса, уровень дома и пр.)

Все перечисленные варианты дифференциации имеют свои преимущества и недостатки применительно к задаче исследования и могут применяться как отдельно, так и совместно для формирования многомерного куба классификации. Каждый элемент такой классификации рассматривается отдельно, а потом полученные данные собираются воедино.

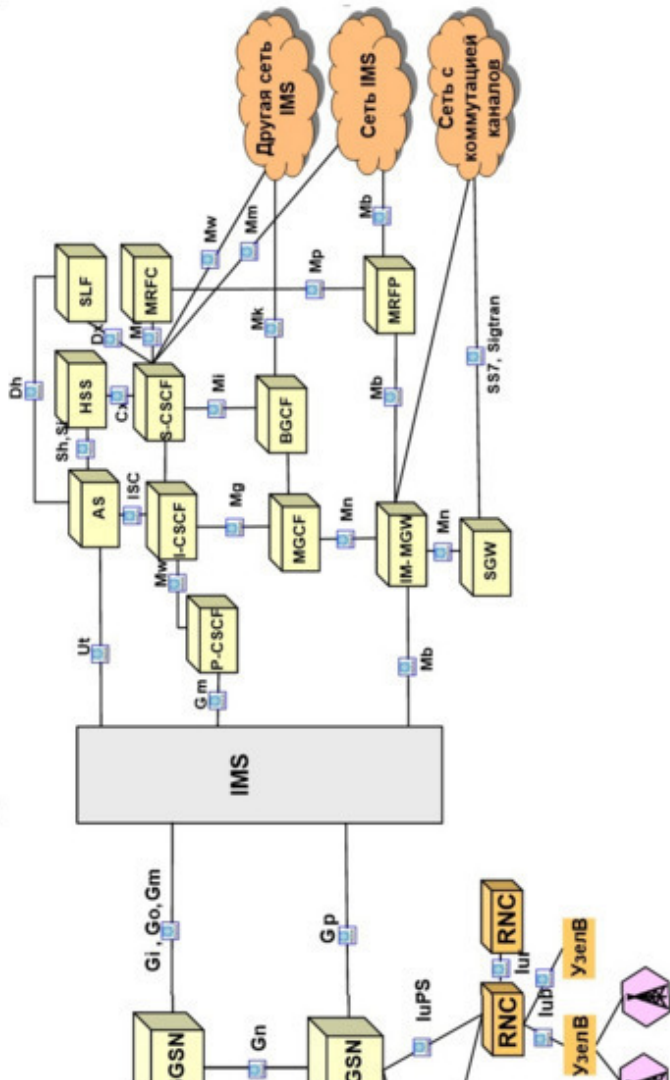


Рис.4.2. Пример системного анализа — ядро управления сотовой сетью IMS

Системный анализ позволяет выполнять исследование сколь угодно сложных объектов и систем, разделяя их на составные элементы и выстраивая потом картину как единое целое.

Эко-системный анализ предусматривает другую методика анализа. В ней упор делается не на разделение системы на составные части, а на вопросы связности, взаимодействия и взаимовлияния различных частей на всю систему и друг на друга.

Системный анализ делает упор на разделение сложной системы на более простые в описании части.

Экосистемный анализ делает ставку на связность в широком смысле этого понятия, например:

Влияние состояния и поведения составных частей и элементов друг на друга

Сигнальные системы или обмен данными и информацией между составными частями

Связность всей системы в целом по различным технологическим каналам (сигнальная связность, информационная связность, транспортные потоки, потоки ресурсов и пр.

Взаимоотношения подсистем друг с другом (равно-

правные и подчиненные, симбиотические и паразитарные, конкурентные и независимые и пр.)

При этом эко-системный подход опирается на доктрину высокой связности системы, т.е. полноценного влияния всех на всех. Отдельно в эко-системном подходе рассматриваются вопросы динамического равновесия в условиях полносвязной системы и самоорганизации (синергии) такой системы через совокупность изучаемых связей.

Системный и эко-системный подходы являются взаимно дополнительными друг для друга.

В качестве примера на рисунках 4.2 и 4.3 представлен системный и эко-системный анализ одного объекта — ядра управления системами сотовой связи IMS. Рисунки хорошо иллюстрируют различие и взаимную дополняемость обоих методов.

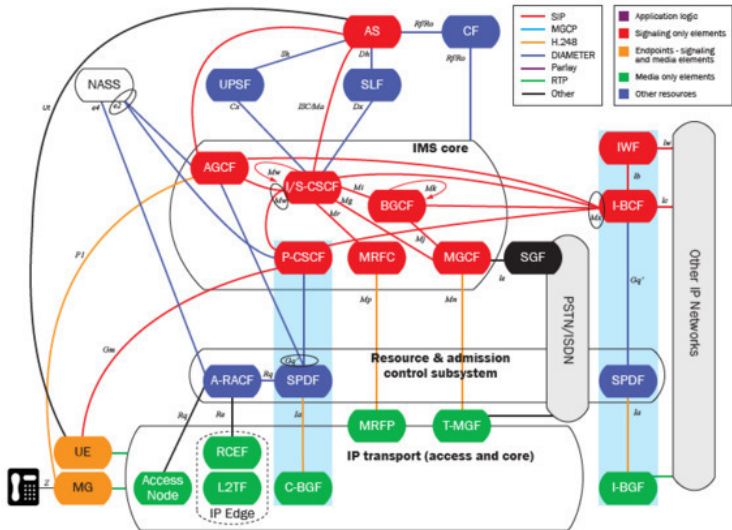


Рис.4.3. Эко-системный анализ того же ядра IMS

Подводя итог, можно сказать, что системный/эко-системный подход рассматривает объект исследования (цифровую экономику, процесс цифровой трансформации) как совокупность элементов, систем и взаимосвязи между ними.

4.4. Теория процессов и обратных связей

Еще одним методом исследования и практической реализации процессов цифровой трансформации является широкое использование рабочих процессов. Современные системы автоматизации во многом ориентированы на формализацию и управления рабочими процессами (их также называют бизнес-процессами). Это дает определенный динамизм всей системе управления и представляет собой определенный этап в подходах к управлению в целом.

4.4.1. ИТ в поисках несбыточного счастья

Чтобы понять ценность систем управления процессами, рассмотрим генезис систем управления на основе типологии О. Скокова

В основу типологии положена идея развития современного ИТ по пути последовательного поиска счастья. Появление компьютера, информатизация, новые возможности обмена и анализа информации побуждают наше общество **осознать** ценность изобретения информационных систем (для простоты назовем их информационными технологиями — ИТ). О. Скоков выделяет три этапа последовательного осознания ценности ИТ, схематично представленные на рис.4.4



Рис.4.4. Типология О. Скокова — развитие современного ИТ

Исходной точкой типологии являются первые ИТ, которые строились на основе баз данных (СУБД). Ценность этого этапа формулировалась по принципу самостоятельной ценности информации. Во многом мифы этого этапа сохранились до сих пор в формуле «Кто владеет информацией - владеет миром». Даже на первых этапах стало понятно, что сама по себе информация к владычеству над миром не ведет. Только структурированная информация позволяет ориентироваться в ситуации. Неструктурированная информация (например, современные ленты новостей соцсетей) превращает информацию в информационный мусор. Поэтому возникла необходимость структурирования информации, и

СУБД стали первым опытом такой структуризации.

Казалось, что если сложить данные в единую СУБД и связать их отношениями, то такая система решит все проблемы управления, и наступит счастье. Счастье наступило, но только для некоторых компаний. Например, на этом этапе раскрутились такие гиганты современной индустрии как Oracle и SAP, которые разработали современные реляционные базы данных. Оказалось, что сама по себе система структурированной информации не решает вопросы управления.

Тогда возникла новая идея о связи информации с реальным миром и поиском в этом счастья. Что если связать данные из СУБД с объектами учета? В таком варианте информация об объекте будет сопряжена с самим объектом. В таком случае объект, описываемый в учетной системе, имеет свою историю, текущее состояние и может быть даже проанализирован в части трендов развития. Вся история его изменений, эволюции, совершенствования и деградации, записывается в СУБД и может быть подвергнута анализу. Ничего не напоминает? Правильно! Мы впервые в этой книге сталкиваемся с понятием **«цифрового двойника»** — самым противоречивым объектом Цифровой Экономики. Как следует из рассмотрения, цифровой двойник — это не новое изобретение, он появился на втором такте развития систем управления и в своей вульгарной трактовке уже сейчас может рассматриваться как морально устаревшее явление.

По совокупности всех данных от всех цифровых двойни-

ков объектов получается система учета состояния и система управления всеми объектами в форме учетной системы. По сути, она представляет собой автоматизацию «амбарной книги» средствами ИТ. Именно такой вариант был реализован в системах управления (OSS) первого и второго поколения (ниже мы отдельно рассмотрим вопросы о поколениях систем управления). На волне развития учетных систем развились все современные производители OSS — IBM, CA, TEOCO, SevOne, Watch4Net, Dimetis и даже OpenSource проекты типа Zabbix и пр.

Однако счастье не наступило. Построение ИТ по принципу учетной системы формировало продукты, которые неизбежно отставали от развития сетей, ИТ и объектов автоматизации. Здесь прослеживается определенная философия: для того, чтобы учетная система дала качественный эффект, в нее должны быть внесены **все** данные по всему оборудованию сети или ее сегмента. Но в современном технологическом развитии это сделать невозможно. Оборудование постоянно модернизируется, обновляется топология сетей, программное обеспечение устройств.

Рассмотрим простой пример. Один из операторов решил развернуть систему IBM Netcool для целей Fault Management, т.е. управления неисправностями. В рамках такого проекта необходимо сопряжение со всеми устройствами сети и прописывание правил функционирования системы управления.

Система должна обрабатывать информацию от оборудования и делать корреляционный анализ, чтобы корректно выявлять исходную причину возникновения неисправности и ее значимость. Для этого системе необходима релевантная информация не только об устройстве, но и об его окружении, т.е. должна быть учтена топология сети, правила поведения устройств и их взаимодействие. Прописывание правил для каждого устройства занимает львиную долю времени внедрения и может продолжаться годами.

Ценой невероятных усилий оператору чудом удалось прописать правила, и система управления неисправностями заработала в полную силу с полной функциональностью. Но вот оператор решил ввести на своей сети систему групповой рассылки Multicast. Эта процедура занимает от нескольких часов до нескольких дней в зависимости от топологии. Но в результате коренным образом изменилась топология сети, и все связи между устройствами устарели в одночасье. Служба поддержки системы управления должна была переписать все правила для всех устройств. На это ушел еще один год. Этот год система управления стояла практически не работающей.

Учетная система всегда отстает от развития системы связи и ИТ. Подобным образом отстает информация в амбарной книге от реального движения товаров на складе. Для того, чтобы привести дела в порядок, в торговле принято ре-

гулярно останавливать деятельность, вывесив на дверях табличку «Закрыто на учет». Но этого нельзя сделать с современной системой связи. Поэтому приходится чинить самолет в полете, что оказывается опасным, сложным, трудоемким и мало результативным делом.

Ключевым недостатком учетных систем оказалась их статичность в части описания состояния сети. Сети связи и ИТ в условиях технологической революции представляют собой объект с высокой динамикой изменения. Статичные учетные системы неприменимы для описания динамично изменяющихся сетей. Учет — это описание состояния. Если сравнивать современную сеть связи с живым организмом, то можно сформулировать этот тезис так: в полной мере описать можно только мертвое тело, живой организм всегда выходит за пределы статичного описания. Динамическая система связи всегда выплескивается за границы учетной системы. А учетная система оказывается зажатой в следующем парадоксе:

— Для того, чтобы учетная система работала, она должна покрывать 100% устройств и систем в сети

— В условиях динамического развития сети учетная система не может обеспечить 100% описания состояния сети.

Следовательно, учетная система никогда не будет 100% работоспособной.

Ее внедрение превращается в бесконечный процесс. Та-

ким образом, развитие систем управления ИТ подошло к тупику. Счастье опять не наступило.

Следующим этапом осознания проблематики построения ИТ стала попытка решить проблему описания динамических систем. Было предложено связать данные учетной системы с деловыми, рабочими, бизнес-процессами и пр. Все происходило, как в рассмотренном выше примере. Были сформулированы следующие тезисы:

— Информация сама по себе не имеет ценности, но и связанная с объектами в единую систему учета она также не имеет ценности.

— Ценность имеет только информация, связанная с определенной целью или смыслом, т.е. с конкретным применением информации. Такую информацию обычно называют структурированной.

— Для решения определенной задачи нет необходимости создавать универсальную учетную систему, контролирующую показатели всех объектов, достаточно только той информации, которая важна для решения поставленной задачи.

— Такая система тесно связана с процессами и может называться **процесс-ориентированной**.

Современный уровень осознания проблематики ИТ — это **процесс-ориентированные системы**. В данный момент развития эксперты надеются, что именно они приведут человечество к призрачному счастью, обещанному «ин-

формационной цивилизацией». Возможно, этого не случится. Уже сейчас видны проблемы процесс-ориентированных систем, которые снова заставляют сомневаться в том, что это конечный пункт нашего путешествия. Но ничего нового на горизонте пока нет, процесс-ориентированные системы только начали развиваться на рынке. Слишком рано для новых исследований.

Типология О. Скокова позволяет разобраться в конкретике отдельных проектов. В настоящее время на рынке ИТ присутствует все три типа систем. Все они развиваются их создателями. Доминируют системы второго поколения — учетные системы. Их разработчики знают о перспективах процесс — ориентированных систем и последовательно переводят свои решения в новую философию. Тем не менее, консерватизм разработок и клиентов, не понимающих проблематичности внедрения учетных систем, сохраняют популярность именно учетных систем.

Процесс-ориентированные системы ИТ в настоящее время только начинают свое развитие. Первыми решениями этого типа стали системы оптимизации бизнес-процессов, которые являют собой не готовые решения в виде программно-аппаратных комплексов, а системы современного технического консалтинга. Только несколько лет назад появились отдельные продукты на основе процесс-ориентированной логики.

Все три типа систем связаны друг с другом по принципу

вложенности. Без современных СУБД невозможно создать учетную систему, без опоры на учетную систему невозможно создать процесс-ориентированное решение. Объем затрат на подобное внедрение представлен на рис.4.4 символически, высотой столбцов гистограммы. Стоимость учетных систем в разы превосходит стоимость простых информационных систем на основе баз данных. Современные процесс-ориентированные системы могут оказаться недостижимыми по затратам для компаний. В ряде проектов это оказывается тупиком и приводит к попыткам искать счастья в учетных системах. Увы, бесполезных...

4.4.2. Основы процесс-ориентированного подхода

Итак, процесс-ориентированный подход — это не просто мода на определенный инструмент. Это действительно новая эффективная технология, которая позволяет создавать системы управления.

Рассмотрим некоторые технологические основы теории управления процессами. В основе процесс-ориентированных систем лежит понятие бизнес-процесса (или рабочего процесса для тех, кого воротит от слова бизнес)

Бизнес-процесс — это повторяющаяся цепочка действий, создающих ценность для компании и клиентов. Ценностью могут быть продукты и услуги, деньги, информация и пр.

Бизнес-процессы делят на три категории, хотя такое разделение довольно надуманное:

Основные — напрямую создают ценность для клиента, приносят прибыль. Примеры: производство товара, доставка, обслуживание клиентов.

Вспомогательные — не приносят прибыли, но поддерживают основные, обеспечивают бесперебойную работу. Например, подбор персонала, ИТ-поддержка, бухгалтерия.

Управляющие — обеспечивают контроль и координацию деятельности, помогают двигаться в нужном направлении, ставить цели и следить за достижением. Приме-

Вход — исходные данные, ресурсы или события, запускающие процесс. К ресурсам относится всё, что нужно для выполнения процесса: время, люди, оборудование, информация.

Операции (действия) — последовательность шагов, выполняемых для достижения цели.

Выход — результат процесса: продукт, услуга, отчёт или другая ценность.

В реализации участвуют: владелец процесса — отвечает за результат и развитие процесса, исполнители — выполняют действия в рамках процесса, поставщики — предоставляют входные ресурсы, потребители — получают результат (внутренние или внешние клиенты)

Управление бизнес-процессами (BPM, Business Process Management) — это системный подход к организации, мониторингу и оптимизации процессов компании. Некоторые элементы системы управления:

Чёткие цели и метрики — каждый процесс должен иметь измеримые показатели (KPI — Key Performance Indicator).

Регламенты бизнес-процессов — пошаговые инструкции для каждой операции.

Мониторинг и аналитика процессов — постоянное отслеживание эффективности бизнес-процессов через дашборды с ключевыми метриками, автоматические уведомления

ния о сбоях, регулярные отчёты по результатам.

Стандартизация бизнес-процессов — единые подходы к выполнению типовых операций независимо от подразделения или сотрудника.

Автоматизация бизнес-процессов — это перевод повторяющихся задач, процедур и взаимодействий на программные решения, т.е. автоматизация рутинных операций. Это освобождает сотрудников от необходимости решать типовые задачи креативным способом и снижает влияние человеческого фактора.

4.4.3. Процессный метод

После анализа основных методов процесс-ориентированного подхода, рассмотрим его применение к задаче контроля цифровой трансформации и вообще построения цифровой экономики. Для этого сделаем следующие логические ходы:

— Объект цифровой трансформации — сегмент реального сектора экономики — представим в виде совокупности определенных рабочих процессов. Их может быть тысячи, миллионы.

— Часть процессов являются творческими актами и с очень большим трудом могут быть формализованы (например, попробуйте формализовать действия художника, пишущего картину). Но львиная доля процессов в этом мире — это формальные простые, повторяющиеся операции и их можно автоматизировать.

— Разделив систему цифровой экономики на совокупность процессов, мы можем начать автоматизировать эти процессы один за одним. Такая автоматизация будет означать цифровую трансформацию, поскольку сама автоматизация процесса — это проявление цифровых технологий управления.

— Формализовав процесс, мы начинаем управлять его эффективностью: сокращать сроки отдельных операций, оптимизировать ресурсы, необходимые для выполнения от-

дельных частей процесса и пр. Тем самым шаг за шагом мы добиваемся оптимизации, т.е. решаем задачу цифровой экономики

— Мы действуем последовательно, автоматизируем процесс за процессом. При этом не нужно создавать полное описание объекта и масштабную учетную систему. Достаточно описать только небольшую часть — ресурсы, которые нужны для выполнения процесса. Мы не попадаем в ловушку учетных систем, в этот бесконечный ремонт, который невозможно закончить и можно только прекратить.

— Мы управляем правилами выполнения процесса. В случае изменения внешней ситуации правила могут быть скорректированы. Система автоматизации в этом случае будет продолжать работать.

— Итерационный характер изменений позволяет оптимизировать процессы, не останавливая хозяйственную деятельность. Цифровая трансформация не только дает постоянные улучшения, но и не мешает работы самой экономики.

Представленный вариант процесс-ориентированной цифровой трансформации, выглядит очень заманчиво. Однако его реализация оказывается далеко не такой простой. Как показано на рис.4.4 сложность, трудоемкость и затраты на внедрение процесс-ориентированного подхода качественно увеличиваются по сравнению с технологией учетных систем. Это непосредственно связано с комплексным подходом, используемым в процессных системах, и производимым им ге-

незисом сложности. Рассмотрим подробнее эти особенности процесс-ориентированных систем

4.4.4. От процесса к методологии. Генезис сложности

Для начала выделим составные части процесс ориентированного подхода (рис.4.6):

Процессы. Они являются атомами процесс-ориентированного подхода

Учетные системы или информация. Несмотря на прогрессивность процесс-ориентированного подхода, он опирается на учетные системы. Оптимизация процесс-ориентированного подхода не отменяет применение учетных систем. Она лишь предлагает непосредственный эффект в случае, если учетные данные не полны. В процессе могут использоваться лишь некоторые учетные данные. Поэтому можно исключить фактор отставания амбарной книги от реального положения вещей, но невозможно исключить полностью учетные системы и системы структурированной информации

Услуги или сервисы. Процессы не существуют сами по себе. Они привязаны к сервисам или услугам. Это связано не только с бизнес-процессами, обслуживающими коммерческие задачи. Производственные процессы обслуживают сервисы промышленного предприятия. Например, сервис сборки автомобилей разделяется на отдельные конвейерные и/или ручные процессы сборки, покраски, контроля качества

и пр.

Программное обеспечение. Совокупность процессов, связанных друг с другом, представляет собой довольно сложную систему. В таком случае возникает задача управления довольно сложной информационной системой, выполнить которую можно только в случае применения информационно-аналитических систем



Рис.4.6. Составные части процесс-ориентированной системы

Если рассматривать тандартизацию процесс-ориентиро-

ванных подходов, то именно из перечисленных 4 составных частей строится методология стандартизации систем управления. В качестве примера рассмотрим методологию NGOSS — New Generation Operation Systems And Software, методологию построения систем управления нового поколения (рис.4.7)

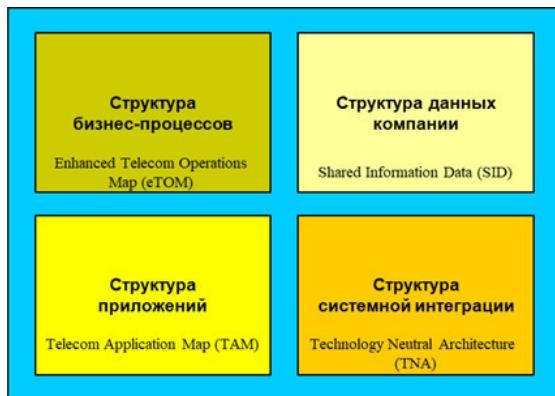


Рис.4.7. Методология NGOSS

В состав методологии NGOSS входят все четыре составляющих процесс-ориентированного подхода

— eTOM — карта бизнес- процессов компании

— SID — общая информационная модель

— TAM — карта приложений

— TNA — архитектура программного решения

Теперь рассмотрим указанные составляющие на примере

оператора связи, чтобы на практике понять уровень сложности процесс-ориентированного подхода.

еТОМ. Типовые процессы оператора связи

Для автоматизации рабочих процессов их нужно описать. Довольно сложно это сделать с нуля. Лучше использовать лучшие практики телекоммуникационных компаний. Ряд консультационных международных организаций используют методологию, собирая и стандартизируя лучшие практики управления в различных отраслях промышленности. В телекоммуникационной отрасли такой организацией является TeleManagement Forum, в ИТ предпочтительной является методология ITIL.

еТОМ (Enhanced Telecom Operations Map) — это иерархическая модель бизнес-процессов, разработанная для телекоммуникационной отрасли. Она представляет собой структурированный набор процессов, которые помогают компаниям в сфере телекоммуникаций оптимизировать свою деятельность, улучшить взаимодействие с партнёрами и клиентами, а также повысить эффективность работы.

Модель еТОМ является универсальным инструментом, который может быть адаптирован к различным типам телекоммуникационных компаний, независимо от их размера, технологий и рыночных условий.

Модель еТОМ организована в виде иерархической струк-

туры, которая включает несколько уровней:

Верхний уровень представляет основные области бизнеса (например, управление взаимоотношениями с клиентами, управление услугами, управление ресурсами и т. д.).

Средние уровни детализируют процессы в рамках каждой области, разбивая их на более мелкие блоки.

Нижний уровень содержит конкретные процессы и задачи, которые необходимо выполнить для достижения бизнес-целей.

Такая структура позволяет компаниям анализировать, оптимизировать и автоматизировать свои бизнес-процессы, а также выявлять и устранять неэффективные или избыточные процессы.

Процессы могут варьироваться в зависимости от компании и её специфики. Но стандартизированный набор процессов eTOM для телекоммуникационной компании включает следующие общие сегменты:

Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM): процессы, связанные с привлечением, обслуживанием и удержанием клиентов.

Управление услугами: процессы, касающиеся разработки, предоставления и поддержки телекоммуникационных услуг.

Управление ресурсами: управление физическими и

виртуальными ресурсами, необходимыми для предоставления услуг (например, сетевое оборудование, программное обеспечение и т. д.).

Управление финансами и администрированием: финансовые и административные процессы, включая бюджетирование, учёт, отчётность и т. п.

Управление рисками и соответствием нормативным требованиям: процессы, направленные на обеспечение соответствия законодательным и отраслевым требованиям, а также на управление рисками.

В результате компания составляет свою карту типовых процессов, пример которой представлен на рис. 4.8 в виде кросс-матрицы, в узлах которой располагаются типизованные процессы.



Рис.4.8. Типовая карта процессов оператора связи

Разложенные по карте процессы декомпозируются по схеме (рис.4.9) по схеме последовательной детализации от общего к частному:

- Типовые процессы
- Функции
- Действия
- Конкретные задачи

Декомпозиция процессов может идти до 2, 3, 4 и далее уровней в зависимости от системы управления и требуемой детализации. Но уже на втором уровне (рис.4.10) состав и схема типовых процессов становятся очень сложной.

Тем не менее итерационный характер процессного подхода позволяет последовательно автоматизировать процессы согласно сколь угодно детальной схеме и в результате достичь полностью автоматизированной системы управления.

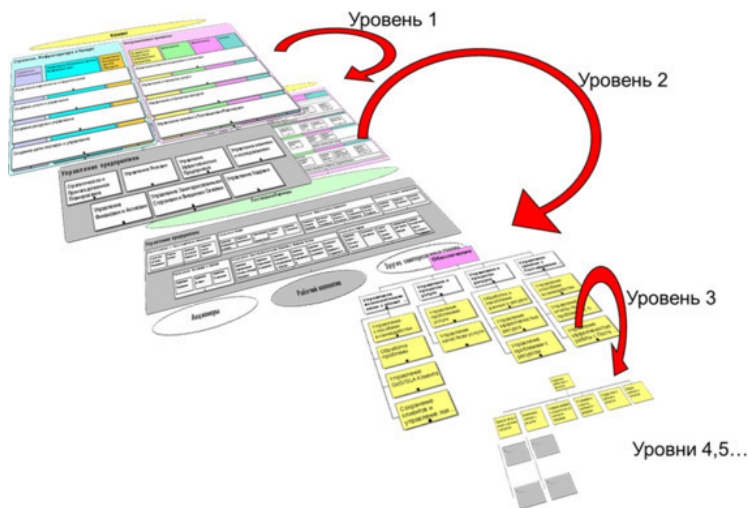
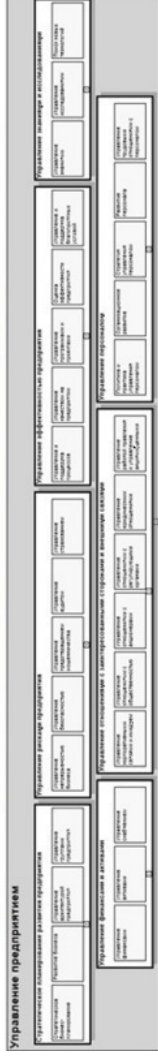
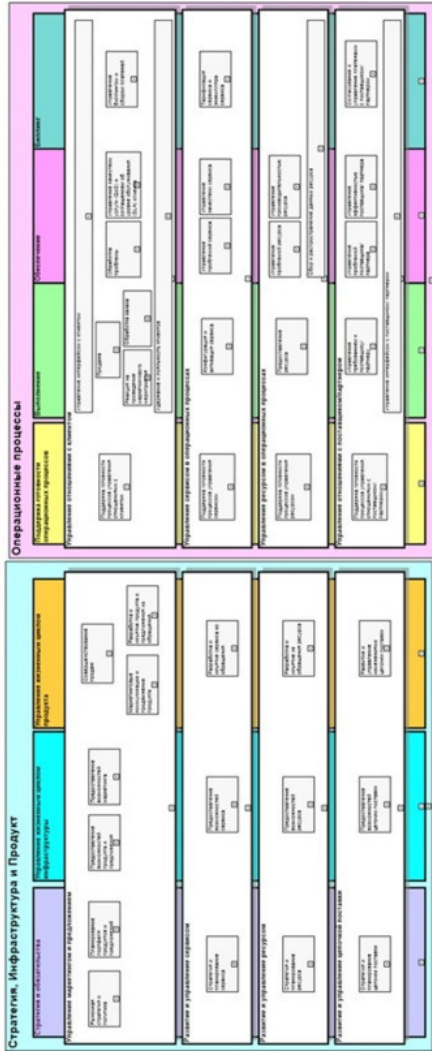


Рис.4.9. Декомпозиция процессов от типовой картографии до конкретной задачи



Акционеры

Сотрудники

Другие заинтересованные стороны

SID. Система структурированных данных. Информационная модель автоматизации процессов

Следующим элементом автоматизации процессов является система структурирования данных SID (Shared Information/Data Model), которая обеспечивает стандартизацию интеграционных компонентов и базой знаний для разработки и внедрения автоматизации процессов.

По определению, SID — информационная модель ориентирована на оператора связи, независимая от платформы, языка программирования и протокола взаимодействия и представляющая собой стандартный способ структурирования, определения и реализации информационных сущностей

В целом это очень громоздкое определение, которое становится понятным только в процессе реализации проекта процесс-ориентированной системы управления.

Дело в том, что в процессе разработки системы управления, работа над этим проектом охватывает разные отделы, разных разработчиков, консультантов, аналитиков и пр. Система SID создает единое пространство общения и структуру информации. Это позволяет решить следующие проблемы:

- Единая классификация данных
- Единый понятийный аппарат и язык общения
- Единый базис для понимания бизнеса

— Единая структура взаимодействия

Пример SID телекоммуникационного оператора представлен на рис.4.11.

SID играет ключевую роль в системах автоматизации процессов, обеспечивая эффективное взаимодействие между различными компонентами и подсистемами. Можно выделить основные приложения SID в системах автоматизации:

Унификация данных:

— SID позволяет создать унифицированный формат представления данных, который может быть использован различными модулями и приложениями в рамках системы автоматизации.

— Это устраняет проблемы, связанные с разноформатными данными, и обеспечивает их согласованное использование.

Интеграция систем:

— в крупных организациях часто используются различные системы и приложения, которые необходимо интегрировать для обеспечения бесперебойного рабочего процесса.

— SID служит мостом между этими системами, позволяя им обмениваться данными в стандартизированном виде и обеспечивая тем самым их совместимость.

Упрощение разработки и поддержки:

— наличие общей модели данных упрощает разработку новых модулей и приложений, так как разработчики могут опираться на уже существующую структуру данных.

— это также облегчает поддержку и модификацию системы, поскольку изменения в данных можно вносить централизованно, минимизируя риски возникновения ошибок и несоответствий.

Повышение эффективности бизнес-процессов:

— стандартизация данных позволяет автоматизировать больше процессов, так как система может более эффективно обрабатывать и анализировать информацию.

— это приводит к сокращению времени на выполнение рутинных операций, уменьшению количества ошибок и повышению общей производительности.

Обеспечение согласованности и целостности данных:

— SID помогает поддерживать целостность данных, гарантируя, что информация, используемая в разных частях системы, остаётся согласованной и актуальной.

— это особенно важно в системах, где данные одновременно используются и изменяются несколькими приложениями или пользователями.

Улучшение аналитики и отчётности:

— общая модель данных облегчает сбор и анализ данных из различных источников, что улучшает качество аналитики и отчётности.

— унифицированные данные позволяют создавать более точные и информативные отчёты, которые могут использоваться для принятия управленческих решений.

Масштабируемость и гибкость системы:

- с использованием SID система автоматизации становится более масштабируемой и гибкой.
- добавление новых данных или интеграция новых систем становится проще, так как они могут быть легко встроены в существующую модель данных.

Упрощение коммуникации между участниками процесса:

- общая модель данных создаёт единый язык для описания бизнес-процессов и данных, что упрощает коммуникацию между различными отделами и участниками проекта.
- все участники понимают, какие данные доступны и как их можно использовать, что способствует более эффективному сотрудничеству.

Снижение затрат на интеграцию и поддержку:

- благодаря унификации данных и упрощению интеграции систем, организация может существенно снизить затраты на разработку, внедрение и поддержку информационных систем.
- уменьшается необходимость в дополнительных ресурсах для решения проблем, связанных с несовместимостью данных.

Улучшение безопасности и соответствия нормативам:

- с SID проще реализовать политики безопасности и обеспечить соответствие данных законодательным и отрас-

левым стандартам, так как управление данными происходит централизованно.

— это особенно актуально для отраслей с жёсткими требованиями к защите данных, таких как финансы, здравоохранение и т. д.

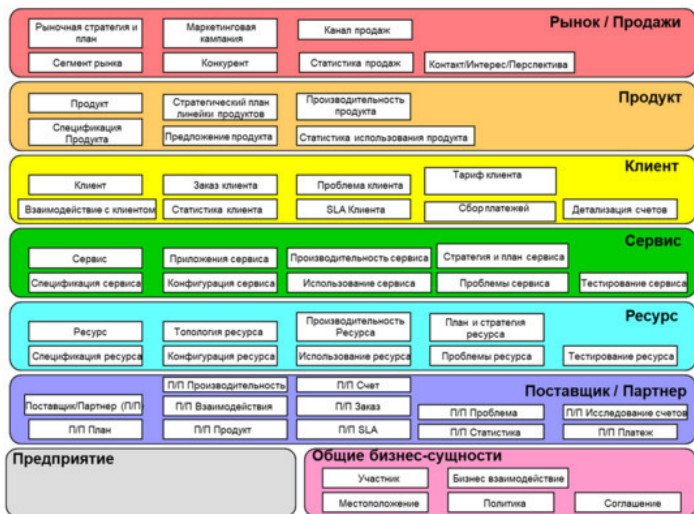


Рис.4.11. Модель структурированных данных SID

Процессы eTOM тесно связаны с системой структурирования данных SID:

— Стандартизация и совместимость: eTOM предоставляет структурированное представление о бизнес-процессах в телекоммуникациях, а SID определяет стандарты взаимо-

действия между сервисами. Вместе они помогают обеспечить стандартизацию и совместимость между различными системами и процессами в компании.

— Оптимизация бизнес-процессов: используя eTOM, компании могут идентифицировать и оптимизировать свои бизнес-процессы. SID помогает определить, как эти процессы будут взаимодействовать с другими системами и сервисами, что способствует более эффективной интеграции и обмену данными.

— Интеграция систем: eTOM помогает понять, какие бизнес-процессы необходимо реализовать, а SID определяет, как эти процессы будут интегрированы с другими системами. Это позволяет создать более гибкую и масштабируемую ИТ-инфраструктуру.

— Улучшение взаимодействия с партнёрами и клиентами: стандартизация бизнес-процессов с помощью eTOM и определение интерфейсов с помощью SID способствуют более гладкому взаимодействию с партнёрами и клиентами, так как обеспечивают совместимость и понимание требований и ожиданий каждой стороны.

— Управление сервисами: SID, опираясь на процессы, описанные в eTOM, помогает определить, какие сервисы необходимы для поддержки бизнес-процессов, и как они должны взаимодействовать друг с другом и с внешними системами.

Таким образом, eTOM и SID дополняют друг друга, по-

могая телекоммуникационным компаниям оптимизировать свои операции, улучшить взаимодействие систем и повысить качество обслуживания клиентов.

Однако две рассмотренных классификации компонентов процесс-ориентированной системы управления — это далеко не все. Необходимо внедрить еще и третье измерение классификации — карту сервисов управления ТАМ.

ТАМ. Карта приложений/сервисов оператора связи

ТАМ (Telecom Application Map) — это инструмент, который помогает структурировать и систематизировать приложения и функции, используемые в телекоммуникационной отрасли. ТАМ может быть интегрирован с моделью eТОМ (Enhanced Telecom Operations Map), которая представляет собой общую модель бизнес-процессов для операторов связи.

Функции ТАМ для процессов eТОМ включают в себя:

Управление клиентскими отношениями (CRM):

- сегментация клиентов и управление клиентскими профилями;
- обработка запросов и жалоб клиентов;
- управление подписками и контрактами;
- анализ удовлетворённости клиентов и прогнозирование оттока.

Управление продуктами и услугами:

- разработка и управление каталогом услуг;
- конфигурирование и кастомизация услуг для отдельных клиентов или сегментов;
- управление жизненным циклом услуг — от разработки и внедрения до вывода с рынка;
- интеграция с системами биллинга для обеспечения корректного учёта и оплаты услуг.

Управление ресурсами и инфраструктурой:

- мониторинг и управление сетевыми ресурсами и оборудованием;
- планирование и оптимизация использования сетевых ресурсов;

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.