

# Цифровая трансформация предприятий и отраслей: цели, критерии, модели, опыт



**Александр ГЕРАСИМОВ,**  
директор по анализу процессов цифровой трансформации, J'son&Partners Consulting

В «Стратегии развития информационного общества в РФ на период 2017–2030 гг.» дано следующее определение цифровой экономики: «Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг»<sup>1</sup>.

Первая часть этого запутанного определения про использование цифровой обработки данных как признак цифровой экономики вызывает удивление. Цифровые

Несмотря на идущее уже не первое десятилетие интенсивное обсуждение, в экспертном сообществе не утихают споры о том, что же представляют собой цифровая экономика и, что еще важнее, переход от существующей экономики к цифровой, т. е. цифровая трансформация. Как рассматривать этот феномен: как формирование новой отрасли традиционной экономики или как переход к принципиально новому технологическому и социально-экономическому укладу? Каковы критерии оценки уровня цифровизации отраслей? Насколько готовы предприятия в России и мире к цифровой трансформации? Почему процесс протекает медленно, несмотря на очевидные технологические, финансовые и социальные преимущества, создаваемые цифровой трансформацией экономики?

вычислители применяются для обработки различных видов информации уже более 70 лет – с 1940-х гг., а модную сейчас тематику искусственного интеллекта разрабатывают с 1950-х гг. Однако в 1940–1950-е гг., когда появились ЭВМ, не говорилось о принципиально иной экономике, которая возникает в результате использования ЭВМ для обработки экономической информации. Очевидно, что автоматизация бухгалтерского учета не может привести к «цифровому подрыву» (digital disruption).

Вторая часть определения действительно представляет интерес. Из нее следует, что отличительная черта и собственно цель существования цифровой экономики – стремление к эффективности, т. е. к оптимизации. Не к максимизации, как в традиционной экономике, а к оптимизации. Это революционно новый принцип экономических отношений, в которых каждый субъект стремится

к оптимальному состоянию, с учетом такого же намерения других субъектов, с которыми он взаимодействует. В результате достигается оптимизационный баланс интересов в конкретный момент времени для субъектов различного масштаба – от домохозяйств и микропредприятий до глобальных корпораций, отраслей и экономик.

Для перехода к оптимизации как цели развития экономики требуется введение новых бизнес-моделей, базирующихся на концепции продуктово-сервисных киберфизических систем. Принципиальное экономическое отличие таких бизнес-моделей от традиционных состоит в том, что потребитель не покупает сам продукт, а использует его функции в объеме и с качеством, необходимым ему в конкретный момент времени, с оплатой по фактическому их потреблению (бизнес-модель В2) или по результатам их потребления в случае наиболее

<sup>1</sup> <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100002.pdf>

продвинутой бизнес-модели В3 (см. рисунок, верхняя часть).

Принципиальным техническим отличием является то, что взаимодействие осуществляется не людьми-потребителями, а киберкомпонентами продуктово-сервисных систем по заложенным в них человеком алгоритмам, что минимизирует негативное влияние человеческого фактора на этот процесс и позволяет реализовать сложные алгоритмы взаимодействия, вплоть до динамического ценообразования в режиме реального времени.

В модели «продукт-сервис» производитель функции заинтересован не в максимизации объема продаж продуктов, а в оптимальном решении более сложной задачи, параметры оптимизации которой – общая стоимость владения продуктом-сервисом (здесь это себестоимость производителя, а не объем платежей от потребителя производителю), средний и текущий уровень использования (загрузки), что влияет на стоимость единицы функции продукта-сервиса, и выбираемые потребителями функций значения уровня обслуживания (QoS), что оказывает влияние на стоимость единицы функции и текущий уровень загрузки. При этом остающаяся актуальной задача максимизации выручки производителя ограничена эффектом от использования функций системы поставщика для взаимодействующей с ней системы-потребителя.

Применение модели В3 означает, что затраты на организацию взаимодействия системы-потребителя и системы-поставщика функций не должны превышать экономического эффекта от этого взаимодействия. Иными словами, взаимодействие систем – аналог продаж в традиционной экономике – возможно только в том случае, если установление взаимодействия приводит систему-потребителя в более рациональное состояние, а затраты не превышают эффекта от оптимизации. Более подробно об этом

написано в публикации «Цифровая промышленность в цифровой экономике»<sup>2</sup>.

Путаница в толковании термина «цифровая экономика» возникает потому, что, когда в 1990-е гг. он только появился, под цифровой экономикой понимали онлайн-сервисы и использование Интернета как среды для взаимодействия с клиентами и контрагентами. То есть в этом понимании отсутствовала задача оптимизации как цель цифровой трансформации, но присутствовали отдельные технологии, необходимые для цифровизации и создающие концептуальные предпосылки для перехода к решению задачи оптимизации. В частности, это базовый для сети Интернет и цифровой экономики принцип сетецентризма, т. е. взаимодействия реер-to-реер, осуществляемого в отсутствие централизованного иерархического управления, когда один субъект не может навязать свою волю другому субъекту и оба вынуждены находить взаимовыгодную конфигурацию взаимодействия.

Принципиально иные подходы к управлению предприятиями и организациями – важный аспект цифровой трансформации. Как уже отмечалось, использование цифровой компьютерной техники само

по себе не может трансформировать экономику. Но переход на новые бизнес-модели, основанные на киберфизических системах, обладающих свойством адаптивности, требует, в свою очередь, кардинального изменения принципов и технологий управления, отказа от архаичных иерархических систем и перехода на плоские сетевые системы.

На рисунке показана трансформация систем управления на примере машиностроения: от иерархических при массовом производстве типовой продукции (левый нижний угол рисунка) до плоских проектных команд (правый нижний) при «производстве и продаже» функций продуктов-сервисов «по требованию». Благодаря наличию киберкомпоненты номенклатура и объем закупок функций в конкретный момент времени устанавливаются самими продуктами-сервисами, взаимодействующими между собой без непосредственного участия в этом процессе проектных команд. Проектные команды определяют правила (алгоритмы) оптимизационного управления своим продуктом-сервисом, т. е. создают киберкомпоненту продукта-сервиса, которая включает и алгоритмы управления производством физических компонентов.

### Критически важными являются бизнес модели цифрового производства

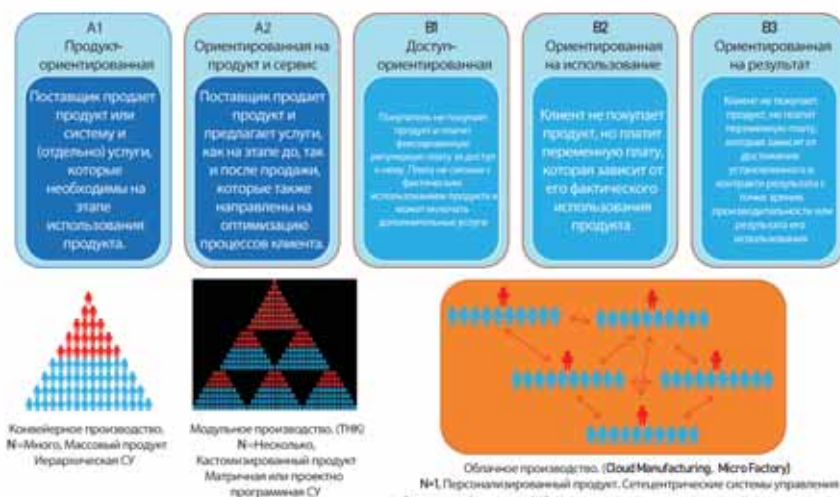


Рисунок. Цифровая трансформация бизнес-моделей и систем управления в машиностроении (Источник: Материалы рабочей группы «Цифровая промышленность»)

<sup>2</sup> <https://controleng.ru/wp-content/uploads/8321.pdf>

Более того, применительно к продуктам длительного использования такой проектной командой становится массовый потребитель. Например, потребитель определяет правила функционирования автоматических систем управления инженерного оборудования собственного дома, а системы управления, в свою очередь, взаимодействуют с системами управления поставщиков различных коммунальных ресурсов и находят оптимальный на конкретный момент времени баланс их потребления.

Принципиальный недостаток иерархических систем управления состоит в невозможности адекватного текущей ситуации планирования (быстрого перепланирования), что необходимо для реализации принципа предоставления функций продуктов-сервисов «по требованию». Иерархические системы управления, действуя в большом количестве персонала на множестве уровней иерархии, реализуют исключительно

детерминистский подход, когда планы продаж, закупок, найма персонала и использования других видов ресурсов задаются сверху (детерминируются) и фиксируются на продолжительный период времени – месяц, квартал, год, несколько лет. Для компенсации неминуемо возникающего при таком планировании дисбаланса спроса и предложения вводится большое количество посредников-перепродавцов в оптовом звене сбыта, а на последней миле, в розничном звене, проблема решается прямым навязыванием конечным потребителям объема и структуры потребления («карточная система») либо сверхвысокой концентрацией потребителей на ограниченном пространстве, когда за счет эффекта больших чисел продукция и услуги оказываются востребованными, несмотря на недостатки планирования их производства и сбыта. Московская агломерация с долей торгово-посреднической деятельности в структуре валового

регионального продукта (ВРП) на уровне выше 70% – яркий тому пример.

Оборотная сторона такого подхода – крайне низкий уровень эффективности использования ресурсов и соответственно высокая себестоимость конечной продукции и услуг, усугубляемая большим количеством посредников-перепродавцов, что, в свою очередь, определяет низкое качество жизни при высокой ее стоимости для подавляющего большинства потребителей. Кроме того, это и неразрешимые проблемы экологии, отходов, транспорта, эпидемий и другие «прелести», проистекающие из сверхвысокой концентрации потребителей на ограниченной территории. Отмечу, что в отличие от посреднической деятельности производство уже сейчас является территориально распределенным. Так, по данным SAP, 80% продукции машиностроения производится методом распределенного цехового производства (job shop).

Таблица 1. Критерии оценки потенциала оптимизации машиностроения

Ресурс	Метрика	Пояснение по методике расчета	Фактическое значение за отчетный год и за предыдущие годы	Наилучшее достигнутое в мире в данной отрасли	Теоретически достижимое (целевое)
Производственные фонды	Overall Equipment Effectiveness (OEE)	<a href="https://www.oee.com/calculating-oee.html">https://www.oee.com/calculating-oee.html</a>	15%	80%	100%
Расходные материалы	Уровень запасов	Рассчитывается как отношение усредненного за отчетный период размера запасов комплектующих и расходных материалов на складах в стоимостном выражении к стоимости выпущенной за отчетный период продукции			0%
Персонал	Производительность труда	Отношение валового выпуска продукции в отрасли в денежном выражении к общей численности персонала в отрасли			
	Трудоемкость	Количество персонала на один станок (единицу производственного оборудования)	4.7	0.8	
	Характер выполняемой работы	Доля персонала занятого выполнением рутинных функций в общей численности работающих в отрасли	99%	15%	0%
Финансы	Уровень финансовой устойчивости	Доля убыточных предприятий отрасли в общем количестве предприятий в отрасли (данные Росстата)			0%
Каналы сбыта	Эффективность каналов сбыта (средневзвешенная торговая наценка)	Рассчитывается как отношение фактической отпускной цены производителей к цене для потребителя, по каждому из основных видов продукции с учетом его веса в общем объеме выпуска продукции отраслью в денежном выражении	75%		100%

## Отрасль как система и критерии оценки уровня цифровизации отраслей

В конце 2019 г. в компании J'son & Partners Consulting была разработана первая версия модели количественной оценки уровня цифровизации отраслей. Как уже было отмечено, понимание цифровизации мы основываем на концепции Уолтера Стахеля Performance Economy<sup>3</sup>, базовая идея которой – рассматривать экономику в целом и отдельные ее отрасли как системы, располагающие ресурсами

и использующие их с определенным уровнем эффективности. Цифровизация в такой концепции – это способ повышения эффективности системы, в идеале до 100%, достигаемой в режиме автоматической (автономной от непосредственного участия человека) самооптимизации.

Поэтому мы предлагаем два блока показателей.

1. Первый описывает эффективность отрасли как системы – насколько она далека от 100%-ной эффективности, т. е. от оптимального состояния (табл. 1).
2. Второй описывает уровень проникновения средств

цифровизации как технологии самооптимизации этой системы (табл. 2).

Все показатели в обоих блоках – это те или иные соотношения (относительные показатели), а не абсолютные. Они количественно демонстрируют, насколько далека отрасль как система от 100%-ной эффективности, но не показывают масштаба отрасли, поскольку это не важно. По мере накопления данных будет видна корреляция между показателями двух блоков. Например, сначала увеличивается доля объектов мониторинга, подключенных к облачным платформам,

Таблица 2. Критерии оценки уровня проникновения элементов цифровизации как инструментов оптимизации

Критерий	Метрика	Пояснение по методике расчета	Фактическое значение за отчетный год и за предыдущие годы	Наилучшее достигнутое в мире в данной отрасли	Теоретически достижимое (целевое)
Уровень проникновения средств мониторинга	Всего	Доля станков (единиц производственного оборудования) в отношении которых осуществляется мониторинг в общем количестве соответствующих объектов	3%	75%	100%
	из них к облачным (платформенным)		0%	1%	100%
Уровень проникновения средств автоматизации производственных процессов	Всего	Доля оснащенных АСУТП объектов в общем количестве объектов в отрасли	15%	85%	100%
Уровень проникновения средств бухгалтерского, налогового и кадрового учета	Всего	Доля действующих хозяйствующих субъектов использующих данные средства автоматизации в общем количестве таких субъектов в отрасли	80%	95%	100%
	из них к облачным (платформенным)		2%	45%	100%
Уровень проникновения детерминистских средств планирования ресурсов	Всего	Доля действующих хозяйствующих субъектов использующих данные средства автоматизации в общем количестве таких субъектов в отрасли	15%	80%	100%
	из них к облачным (платформенным)		0%	10%	100%
Уровень проникновения вероятностных (стохастических) средств планирования ресурсов	Всего	Доля действующих хозяйствующих субъектов использующих данные средства автоматизации в общем количестве таких субъектов в отрасли	0%	2%	100%
Уровень проникновения систем автоматического оптимизационного управления (стохастические системы планирования ресурсов с контуром автоматического управления)	Всего	Доля действующих хозяйствующих субъектов использующих данные средства автоматизации в общем количестве таких субъектов в отрасли	0%	1%	100%
Уровень проникновения цифровых двойников (киберфизических систем)	Всего	Рассчитывается как отношение количества реализованной продукции, имеющей цифровые двойники, к общему количеству реализованной продукции в натуральном выражении (в штуках)	0%	20%	100%
Уровень проникновения бизнес-моделей цифровой экономики	Всего	Рассчитывается как отношение годового размера выручки от продаж функций продукта по моделям access-based, performance-based и outcome-based к общему размеру выручки за отчетный год	0%	10%	100%

<sup>2</sup> <https://controleng.ru/wp-content/uploads/8321.pdf>

в облаке накапливается неограничиваемый объем данных, потом появляются прогностические аналитические приложения (повышается уровень их проникновения), а затем – системы автономного оптимизационного управления.

Рост проникновения таких систем приводит к улучшению группы показателей, характеризующих эффективность отрасли. Из этих показателей четко видно направление движения, понятно, чем затраты на цифровизацию будут оплачены – повышением эффективности, которая пока очень далека от идеала.

Представленный пример отрасли машиностроения показывает, что уровень проникновения цифровизации в основные отрасли экономики в России близок к нулевому. Невысок он и в мире.

## Почему так медленно?

В настоящее время формируется понимание того, что рационализация социально-экономических отношений людей возможна только за счет введения нового типа взаимоотношений (взаимодействий) – киберфизических систем между собой, осуществляемых на основе экономических принципов, но без непосредственного вмешательства человека в указанный процесс. Это позволяет минимизировать негативное – ошибки и коррупцию при выполнении рутинных операций и максимизировать позитивное, определяемое творческим потенциалом человека, влияние человеческого фактора на эффективность (рациональность) систем различного масштаба, – от домохозяйства до глобальной экономики.

Цифровую экономику можно назвать экономикой для людей с низким и средним уровнем дохода, поскольку за счет рационализации использования всех видов ресурсов снижаются как удельная стоимость единицы функций или достижения результата использования продукта, так

и минимально возможный объем его потребления. То есть снижаются барьеры доступа к функциям, обеспечивающим основные жизненные потребности людей, причем без ущерба для качества этих функций. При этом кардинально уменьшается давление иерархических систем управления на людей, находящихся внизу управленческой вертикали: вспомним известную картинку с птичками на жердочках. Ввиду отсутствия в цифровой экономике «верхних жердочек» санитарная обстановка для находящихся «на нижней жердочке» птичек заметно улучшается.

Цифровизация не требует тотальной автоматизации на уровне исполнения, однако требует ее на уровне планирования и контроля исполнения. То есть контроль человека над другим человеком в иерархических системах с низким уровнем автоматизации заменяется автоматическим взаимодействием киберфизических систем между собой, что приводит к необходимости демонтажа иерархических систем управления и перехода на плоские (сетевые) системы, в которых человек формирует правила (алгоритмы) управления ресурсами, но не управляет ими непосредственно, хотя часть производственных (но не управленческих!) процессов может исполняться вручную. То есть в цифровой экономике нет взаимоотношений, основанных на подчинении, – только на свободной воле людей, реализуемой через механизмы автоматического планирования и контроля исполнения, являющиеся не чем иным, как правилами взаимодействия, определяемыми субъектами взаимодействия.

Современная наука пытается дать робкий ответ на вопрос, почему при готовности технологий и потенциальной востребованности цифровизации широкими слоями общества этот процесс идет столь медленно.

Одна из упоминаемых в многочисленных научных работах причин – неготовность обеспеченной части общества к переходу на модель потребления функций продуктов, а не самих продуктов, поскольку покупка продуктов в собственность и накопление финансовых ресурсов – это способ заявить свой высокий статус в обществе. В цифровой экономике такой возможности не будет, да и сама система ценностей кардинально изменится. Но это лишь верхушка айсберга, основу которого составляет иерархия управления, все еще определяющая иерархию общества. Ведь именно к положению конкретного человека в иерархии систем управления привязан его статус в обществе, а объем потребления является следствием этого положения. Поэтому автоматизация процессов планирования и контроля, требующая демонтажа иерархических систем управления, наиболее болезненна именно для управленцев, а не для простых людей. Причем чем выше находится человек в иерархии системы управления, тем болезненнее для него данный процесс.

Управленцы всех уровней и мастей в любой точке мира эту перспективу хорошо понимают. Например, 2016 г., когда в Давосе впервые подняли тему перспектив цифровой экономики, основатель форума Клаус Шваб настаивал на том, чтобы участники мероприятия обратили внимание, в частности, на то, что «на смену вертикально выстроенным структурам должны прийти компании, практикующие горизонтальные способы управления»<sup>4</sup>. А Герман Греф в своем нашумевшем выступлении про дауншифтеров в том же году подтвердил, что «надо переходить от сложных вертикальных иерархий в управлении к плоским горизонтальным»<sup>5</sup>. Прошло четыре года, но в используемых иерархических принципах управления корпорациях ничего не изменилось.

<sup>4</sup> <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>

<sup>5</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=niZzN6\\_hUsA](https://www.youtube.com/watch?v=niZzN6_hUsA)

Проблема в том, что, говоря правильные слова, управленцы во всем мире делают все от них зависящее, чтобы остановить полноценную цифровизацию на уровне разговоров о ней, либо, что еще хуже для общества и экономики в целом, перевести ее в русло развития тотальных средств контроля управленческой вертикали за низовым уровнем («простым народом»). А «простой народ» пугают исчезновением «низкоквалифицированных» рабочих мест вследствие роботизации и внедрения «искусственного интеллекта», якобы совершенно необходимой для полноценной цифровизации. Но на самом деле такими низкоквалифицированными рабочими местами, подлежащими даже не автоматизации, а ликвидации, являются места клерков-управленцев, но не квалифицированных врачей, учителей, строителей, инженеров, летчиков, водителей-дальнобойщиков и т. д.

Как неоднократно отмечал автор в своих выступлениях и публикациях, происходящее сейчас – далеко не первый в истории человечества «заход» на цифровизацию. Первая попытка, предпринятая в 1960-х гг. на пике эйфории от научно-технической революции, в том числе в области теории и новых технологий реализации систем управления, выражалась в намерениях применить методы оптимизационного управления техническими системами к социально-экономическим.

В СССР первая попытка цифровизации экономики называлась ОГАС – общегосударственная автоматизированная система управления экономикой<sup>6</sup>. Цель проекта формулировалась чрезвычайно амбициозно: в масштабе страны организовать получение, причем непосредственно из технологических систем, и автоматическую обработку информации, чтобы в режиме, близком к режиму реального времени, получать фактические данные об объемах производства, перевозок, складских запасов и потребления

и в реальном времени автоматически осуществлять перепланирование, добиваясь высокой эффективности использования ресурсов. Вышедший из недр военно-промышленного комплекса (ВПК) проект ОГАС оценивался как более сложный и масштабный, чем два других наиболее известных и успешных проекта, реализованных ВПК, – атомный и ракетный (вместе взятые), а стоимость его

а то и противодействие ученых-экономистов новым методам управления».

Что лично меня всегда удивляло в этой истории – а я с детства помню семейную легенду про дядю, который хотел всех советских бюрократов заменить компьютерами, – так это не то, что вертикали удалось данные проекты угробить, а то, что авторы ОГАС, в первую очередь В.М. Глушков, все-таки

---

## Для перехода к оптимизации как цели развития экономики требуется введение новых бизнес-моделей, базирующихся на концепции продуктово-сервисных киберфизических систем.

---

реализации превышала 20 млрд руб. – фантастическая по тем временам сумма. Для передачи гигантских объемов данных предлагалось создать на территории СССР высокоскоростную сеть передачи данных. Эта сеть – прообраз Интернета – должна была объединить более 20 тыс. вычислительных центров, а задача получения данных непосредственно из технологических систем была не чем иным, как прообразом Интернета вещей.

Нетрудно догадаться, что именно вертикаль власти эти проекты и похоронила. Как грустно констатировал куратор проекта со стороны ВПК Ю.Е. Антипов, причинами стали «некомпетентность высшего звена руководства страны, нежелание среднего бюрократического звена работать под жестким контролем и на основе объективной информации, собираемой и обрабатываемой с помощью ЭВМ, неготовность общества в целом, несовершенство существовавших в то время технических средств, непонимание,

сумели дотащить поражающий своей смелостью и сложностью проект буквально до стадии принятия решения, причем на высшем уровне. Сложись обстоятельства чуть иначе, неизвестно, как развивалась бы история. Глядишь, и не случилась бы крупнейшая геополитическая катастрофа XX в. Это как минимум. То есть задача цифровизации экономики была вполне реализуема уже тогда и уж точно реализуема сейчас.

Наряду с отсутствием проблемы «несовершенства технических средств» принципиальным отличием текущего момента от событий 50-летней давности является то, что сейчас цифровизация, пусть и медленно, но все же идет, и идет снизу, а не сверху. Причина в том, что ранее цифровизация рассматривалась лишь как способ повышения качества управления в рамках существующей парадигмы экономических отношений, т. е. вертикаль управления должна была «захотеть» реформировать сама себя. А в настоящее время цифровая

<sup>6</sup> <https://www.liveinternet.ru/community/3629085/post189541939/>

трансформация представляет собой в первую очередь изменение бизнес-моделей, что приводит к изменению характера экономических отношений в обществе, поскольку касается не только предприятий-производителей и их кооперации, но и конечных потребителей продуктов-сервисов. Даже крохотная на текущий момент доля новых бизнесов в общем объеме глобальной эко-

и не ранее чем через 20–30 лет, а выгоды от цифровизации в виде доступности благ цивилизации они получают сразу. При этом представители профессий высокой квалификации могут рассчитывать и на существенно больший простор для самореализации в отсутствие ограничений иерархических структур управления. Иными словами, социальный аспект «цифровизации снизу» состоит

у традиционных игроков выходит за срок службы основных фондов ввиду нарастающего давления со стороны новых, существенно более эффективных компаний, обеспечивающих более высокую маржинальность и устойчивость бизнеса. Действие названного фактора можно проследить на примере отрасли ИКТ, где этот процесс называется облачной трансформацией, а описание ближайшего будущего иерархических мастодонтов варьируется от относительно нейтрального термина «массовое вымирание» (mass distinction) до нецензурного «F%% by the cloud»<sup>7</sup>.

Какое-то время этих «пришибленных облаком», а облако – не что иное, как бизнес-модель цифровой экономики B2 (см. рисунок), будут продолжать поддерживать на плаву доступ к относительно недорогому финансированию, позволяющему затыкать инвестиционные дыры и скупать успешных новых игроков, маскируя провалы органического роста (точнее, деградации), а также различные подачки в виде налоговых льгот, преференций и прочего от главной вертикали управления – государственных органов власти, слившихся с корпоративной вертикалью в единую глобальную лоббистско-коррупционную вертикаль и заинтересованных в сохранении status quo. Но при наличии альтернативных игроков не только в сфере ИКТ, но и в других отраслях, включая базовые, эти действия смогут поддержать традиционный бизнес на плаву лишь в перспективе нескольких ближайших лет, но не десятилетий.

В общем, начавшееся в этом высокосном году десятилетие 20-х гг. XXI в. обещает быть очень интересным с точки зрения наблюдения и участия в полноценной цифровой трансформации экономики. Что касается ее темпов и динамики, то объективно измерять ход цифровизации помогут предложенные выше количественные критерии. ■

## В чашу успеха цифровизации понемногу добавляется фактор готовности общества. В этом факторе две составляющие – социальная и финансово-экономическая.

номики тем не менее запустила процесс изменения характера экономических отношений. Это означает, что в чашу успеха цифровизации понемногу добавляется фактор готовности общества. В этом факторе две составляющие – социальная и финансово-экономическая.

Социальный компонент состоит в том, что осознавшие полное отсутствие личных перспектив в рамках традиционной экономики квалифицированные инженеры, врачи, учителя и представители других сложных профессий, которых принято называть «широкими слоями общества», все в большей степени воспринимают тот очевидный факт, что именно они являются основными бенефициарами цифровизации. Полноценной цифровизации, а не подключенных к налоговой касс, камер видеонаблюдения с автоматическим распознаванием лиц и прочих атрибутов «большого брата». Более того, даже представители рабочих специальностей потихоньку осознают, что все страшилки о замене их роботами, если и случатся, то в неполном объеме

в том, что люди будут прозревать и все настойчивее требовать изменений. Более того, непосредственно их осуществлять в качестве потребителей, так и «производителей» – проектных команд, управляющих продуктами-сервисами на всем их жизненном цикле, не спрашивая на это разрешения у «вышестоящих инстанций», просто из-за отсутствия альтернатив, позволяющих обеспечить приемлемый уровень жизни себе и своим близким.

Важный финансово-экономический компонент «цифровизации снизу» заключается в том, что при появлении в различных отраслях игроков, успешно использующих новые бизнес-модели и сетевые принципы управления, экономика традиционных игроков, построенная на стратегии максимизации в ущерб эффективности, т. е. на игнорировании ущербности систем управления и на перекладывании вызванных неадекватным планированием издержек на потребителя, быстро разрушается. Проявляется это в первую очередь в том, что окупаемость инвестиций в основные фонды

<sup>7</sup> <https://www.wired.com/2015/10/meet-walking-dead-hp-cisco-dell-emc-ibm-oracle/>