

УДК 338

*Ю. И. Грибанов*

Академия цифровой экономики (АНО ДПО), Москва, e-mail: digital.academy@bk.ru

**ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Ключевые слова:** цифровая экономика, факторы и условия цифровой трансформации, аддитивные технологии, инновационные бизнес-модели, цифровые платформы.

Цифровая экономика – это перспективная реальность, представляющая собой комплексную интегрированную систему гибких технологий и коммуникаций интеллектуального общества, обеспечивающую решение актуальных экономических задач, реализовать которую стремится современное общество.

Основными признаками цифровой экономики выступают непрерывное развитие, изменение, повышение гибкости, аддитивность, обмен информацией и реализация операций в режиме реального времени, самообучающееся цифровое «умное» общество.

Достижение такого состояния экономических систем возможно исключительно посредством цифровой трансформации, основными драйверами которой на сегодняшний день являются новые продукты и сервисы, новейшие информационные и управленческие технологии, инновационные бизнес-модели, отраслевые цифровые платформы.

Изучение тенденций, факторов и условий, в которых отечественные промышленные предприятия входят в «цифровую гонку», позволяет утверждать, что набирающий обороты мировой мегатренд цифровой трансформации далеко неоднозначен в своем влиянии на общество. Это требует применения соответствующей методологии и инструментария по выявлению и управлению рисками и угрозами цифровой трансформации для получения в полной мере ожидаемых положительных эффектов цифровой экономики.

В ходе эволюции социально-экономических систем произошла перенастройка составных частей. Важное на предыдущем этапе оказалось лишь составной частью последующего и, соответственно, перестало быть основным источником благосостояния. Процесс трансформации заключался в следующем.

1. Экономика знаний помимо традиционных экономических факторов, таких как труд, капитал и земля, включает в себя такой фактор, как знание. Знание начинает занимать лидирующую позицию среди остальных экономических переменных в процессе создания конкурентных преимуществ компании и формирования стоимости продукта и/или услуги.

2. Развитие информационных технологий повлияло на то, что знания очень быстро проходят путь от своей уникальности до превращения в общественное благо, сохраняя конкурентное преимущество на короткий период. Конкурентные преимущества могут быть получены только при возникновении знаний, так как в процессе собственного распространения знания очень быстро трансформируются в общественное благо. Таким образом, необходимо понимать, что в экономике знаний конкурентное преимущество формируется не за счет обладания

знанием, а за счет способности быстро создавать это уникальное знание.

3. Новая роль знаний в целом обусловлена не только доступностью, но и расширением возможностей их использования и создания. Благодаря информационным технологиям появилась возможность в глобальном масштабе формировать социальные сети, что придает обществу динамику. В связи с этим очень быстро распространяются различные инновации.

Данные трансформации – от индустриальной экономики, основывавшейся на товарном производстве, к экономике знаний, основанной на накоплении и формировании ключевых компетенций, – отразились и на характере конкуренции. Сетевые отношения формируют новые условия сотрудничества компаний, что приводит к повышению привлекательности сети в глазах потребителя, а также создают конкуренцию внутри сети между ее представителями, основанную на способности генерировать уникальные знания (на креативности).

Человечество достигло настолько высокого уровня развития технологической инфраструктуры, что возможности хранения, передачи, а также скорость обработки данных постоянно растут

и в перспективе продолжат расти экспоненциально.

«Существует несколько ключевых одновременно развивающихся тенденций. Избежать их воздействия не удастся, и мы сталкиваемся с их последствиями уже сейчас. Успеха добьются организации, способные приспособиться к этим тенденциям и понять, как превратить их в перспективы» – утверждает Блэр Шепард, руководитель группы стратегии и лидерства PwC в США.

Россия стоит на пороге глобальных изменений – трансформации и переформатирования экономического мирового порядка. Страны мира одна за другой объявляют о курсе на строительство цифровой экономики, экономики, в которой ключевыми силами развития выступают знания и человеческий капитал, о переходе к Индустрии 4.0, Обществу 5.0 и т. д. Российская Федерация так же не остаётся в стороне от зародившейся цифровой гонки.

Основными предпосылками организации перехода к цифровой экономике в России стали: развитие физической инфраструктуры доступа к Интернету; рост числа пользователей сети Интернет; развитие электронной коммерции; развитие ИТ-отрасли страны; развитие национальной системы электронного правительства.

Создание цифровой экономики в России обрело статус государственной задачи. В июле 2017 года распоряжением правительства утверждена госпрограмма «Цифровая экономика Российской Федерации».

В рамках «Программы развития цифровой экономики в Российской Федерации до 2035 года, цифровая трансформация экономики определяется как:

1. Изменение модели управления экономикой от программно-целевой к программно-прогностической.

2. Смена экономического уклада, изменение традиционных рынков, социальных отношений, государственного управления, связанная с проникновением в них цифровых технологий.

3. Принципиальное изменение основного источника добавленной стоимости и структуры экономики за счет формирования более эффективных экономических процессов, обеспеченных цифровыми инфраструктурами.

4. Переход функции лидирующего механизма развития экономики к институтам, основанным на цифровых моделях и процессах»<sup>1</sup>.

В отчете Министерства экономического развития РФ ключевыми результатами 2017 года в части развития цифровой экономики названы нормативное регулирование соответствующей госпрограммы и создание плана мероприятий, предусматривающего разработку в 2018–2019 годах пятидесяти трех законопроектов и двух основополагающих концепций. Первая концепция будет касаться комплексного правового регулирования вопросов цифровизации. Вторая относится к организации процесса управления изменениями.

В НИУ ВШЭ по результатам исследования практик российских компаний отмечают, что отечественный бизнес в целом уже включился в цифровую гонку. Специалисты и руководители компаний понимают, что без использования цифровых технологий они уже не смогут успешно конкурировать, в компаниях достаточно высоко оценивают эффективность уже внедренных цифровых решений, но подходят к этим технологиям очень прагматично, выбирая то, без чего уже невозможно вести бизнес<sup>2</sup>.

В этих условиях в качестве основных технологических трендов в цифровой трансформации предприятий промышленного сектора России определяются:

– «массовое внедрение интеллектуальных (квантовых) датчиков в оборудование и производственные линии (технологии индустриального Интернета вещей);

– переход на безлюдное производство и массовое внедрение роботизированных технологий;

– переход на хранение информации и проведение вычислений с собственных мощностей на распределенные ресурсы (облачные технологии);

<sup>1</sup> Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 года. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/uploads/2017/05/strategy.pdf>, свободный.

<sup>2</sup> По данным опроса российских компаний, НИУ ВШЭ, апрель 2017 года.

Шмелев П. Цифровая трансформация: время первых // Онлайн журнал «Сибирская нефть». – 2018. – № 151 (май 2018) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-may/1589540/>, свободный.

- сквозная автоматизация и интеграция производственных и управленческих процессов в единую информационную Систему (от оборудования до министерства);
- переход на обязательную оцифрованную техническую документацию и электронный документооборот (безбумажные технологии);
- цифровое проектирование и моделирование технологических процессов, объектов, изделий на всем жизненном цикле от идеи до эксплуатации (применение инженерного программного обеспечения);
- применение технологий наращивания материалов взамен среза (аддитивные технологии, 3D-принтинг);
- применение мобильных технологий для мониторинга, контроля и управления процессов в жизни и на производстве;
- развитие технологий промышленной аналитики;
- переход на реализацию промышленных товаров через Интернет;
- массовое индивидуальное производство (персонализация товаров не будет увеличивать стоимость за счет использования аддитивных технологий);
- сервисная бизнес-модель;
- прогнозное обслуживание;
- прогнозирование качества;
- отслеживание состояния;
- совместное использование ресурсов;
- мгновенное реагирование;
- цифровое рабочее место;
- 100% утилизация и переработка;
- промышленный интернет вещей<sup>3</sup>.

Но переход к чему-то новому – это не только процесс, направленный на достижение поставленного результата или цели. Это еще оценка рисков, связанных с предполагаемыми изменениями, разработка способностей и возможностей управления условиями и факторами, определяющими успешность и эффективность процессов цифровой трансформации.

Группа авторов под руководством д.э.н., профессора А.В. Бабкина в своей работе<sup>4</sup> выделяют следующие основные тенденции, меняющие технологическое,

инновационное и экономическое развитие в условиях 4-й промышленной революции:

1) дигитализация (digitalization) – развитие цифровых технологий; объединение реального и виртуального мира; (все цифруется, все объединяется в сети);

2) возвращение филиалов и компаний, которые были вынесены странами-технологическими лидерами в другие страны из-за дешевой рабочей силы, снова в развитые страны в результате развития и преимуществ дигитализации (значительно сокращаются затраты на заработную плату, фокус – на новые компетенции);

3) возможность создавать совместные инновации (Klaus Schwab), новые формы организации производства; новые технологии меняют спрос и предложения, создают новые потребности и возможности.

Указанные тенденции инициируют вызовы глобального уровня и сопутствующие им угрозы, представленные в системном виде в табл. 1.

Л.Н. Нехорошева акцентирует внимание на том, что цифровая трансформация далеко неоднозначная парадигма общественного развития, при всех ее положительных эффектах необходимо уметь прогнозировать, выявлять и управлять негативными тенденциями, вызовами и угрозами. В частности, автор подчеркивает следующее «дигитализация в корне поменяет экономический и инновационный ландшафт. По прогнозу к 2035 г. 95% производственных процессов будет автоматизировано, а 50–70% рабочих мест перестанут существовать. Увеличение разрыва между уровнем экономического и технологического развития различных стран, а также различных групп населения в зависимости не только от уровня экономического благосостояния, но также от способности активно участвовать в процессе дигитализации, использовать объекты интеллектуальной собственности, быть инновационно-активными приводят к усилению угрозы попадания в «ловушку нарастающего технологического отставания», что подрывает национальную безопасность страны и создает новые глобальные риски.

<sup>3</sup> Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 года. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/uploads/2017/05/strategy.pdf>, свободный.

<sup>4</sup> Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 807 с.

Таблица 1

Глобальные вызовы и угрозы развития общества в условиях Индустрии 4.0<sup>5</sup>

Группа	Вызовы
<p><u>1 группа:</u> социально-экономические вызовы, связанные с потенциальным сокращением рабочих мест</p> <p><u>Угрозы:</u> могут спровоцировать социальную и экономическую нестабильность</p>	<p>– к 2020 г. около 5 млн человек в 15 ведущих странах мира лишатся своих рабочих мест (Klaus Schwab);</p> <p>– есть риск, что женщины наиболее пострадают от сокращения рабочих мест (Klaus Schwab);</p> <p>– к 2025 г. роботы и автоматизированное программное обеспечение будут в состоянии заменить работу 140 млн «белых воротничков» по всему миру (прогноз Mckinsey&amp;Co)</p>
<p><u>2 группа:</u> усиление разрыва в уровнях технологического развития между странами, а также между различными экономическими группами в зависимости от доступа и эффективности использования интеллектуальных ресурсов</p> <p><u>Угрозы:</u> усиливают вероятность реализации негативных тенденций «технологической пропасти»</p>	<p>– роботизация увеличит разрыв между развитыми и развивающимися странами (доклад VBS-VBSG.VX);</p> <p>– невозможно предсказать насколько равномерно искусственный интеллект будет распространяться в различных экономических слоях даже в развитых странах (исполнительный директор «Майкрософт» Сатья Надела);</p> <p>– усиление влияния геополитических факторов, сложность их прогнозирования</p>
<p><u>3 группа:</u> технологические риски и их последствия</p> <p><u>Угрозы:</u> рост вероятности возникновения техногенных катастроф, неспособность человека лидировать в принятии управленческих решений по сравнению с интеллектуальными системами</p>	<p>– технологические риски, возникающие в результате дигитализации и возможности создания интеллектуальных систем, способных решать творческие и интеллектуальные задачи быстрее и качественнее, чем человек, что увеличивает риск безработицы в сфере интеллектуального труда; возникает необходимость создания системы образования, обеспечивающей формирование новых компетенций у занятых в индустрии 4.0 (новая угроза – возможность не создания адекватной системы образования);</p> <p>– увеличение возможности технологических сбоев и техногенных катастроф, связанных с развитием технических систем</p>
<p><u>4. группа:</u> экологические риски</p> <p><u>Угрозы:</u> требуют создания системы мониторинга происходящих технологических изменений, их влияния на экологию, обеспечения противодействия и защиты от климатических изменений</p>	<p>– интенсификация производства без соответствующих мер может привести к существенному изменению климата, требует активного развития «зеленой экономики» и безотходных технологий, новых методов оценки реализуемых проектов</p>
<p><u>5 группа:</u> риски, усиление терроризма, сложность обеспечения конфиденциальности информации, угроза новых моделей кибервооружения</p> <p><u>Угрозы:</u> снижение уровня национальной безопасности страны (группы стран), усиление неравенства не только между странами, но и группами населения одной страны по уровню доступности к использованию интеллектуальных ресурсов; создание новых моделей кибервооружения, которое может вести военные действия без участия человека</p>	<p>– усиление влияния терроризма на безопасность из-за угрозы доступа к информационным базам данных, содержащих закрытую и конфиденциальную информацию;</p> <p>– использование высокотехнологичного вооружения нового поколения с высокими поражающими характеристиками;</p> <p>– создание новых моделей кибер-вооружения, способного участвовать в боевых действиях без человека</p>

<sup>5</sup> Составлено автором по материалам: Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 807 с.

Процессы дигитализации вооруженных сил создают угрозы разработки новых видов вооружения, действующих без непосредственного участия человека, и многократного увеличения возможностей самого человека, что может привести к обострению военных конфликтов и непредсказуемости их результатов»<sup>6</sup>.

Уже сегодня наблюдается радикальное ускорение темпов распространения и проникновения цифровых технологий, появление все новых и новых цифровых инноваций, которые трудно успеть отследить и проанализировать, и возможных сфер их применения, а также многократное повышение вероятности появления «той самой» прорывной технологии, которая будет представлять вызов для российской промышленности. Помимо прямой угрозы предприятиям промышленности у этих трендов есть еще одно важное последствие. Тот, кто раньше других начинает строить цифровую экосистему, получает выгоду в виде нелинейных результатов.

Отстающие компании во многом обречены на «заплаточные» решения, которые как раз приносят обычный линейный эффект и больше похожи на «малую оптимизацию». Впоследствии такие игроки (в случае если общая устойчивость их бизнеса в принципе позволит им остаться в игре) будут вынуждены перейти на системы и подходы, которые разработают и предложат им лидеры.

В. Васильев в информационном блоге itWeek<sup>7</sup> приводит обзор результатов исследования под названием Digital Vortex, которое провел Global Center for Digital Business Transformation<sup>8</sup>, бизнес испытывает жесткое давление со стороны новых цифровых технологий. Так, 85% участников исследования (в России 83%) оценивают воздействие цифровизации на бизнес как среднее, сильное и даже

трансформирующее, и только 15% (в России 17%) считают его слабым.

Но одно дело чувствовать угрозу, и другое реагировать на нее. Как показывают результаты Digital Vortex, к цифровой трансформации мир бизнеса относится без энтузиазма (а в России по сравнению с усреднением по всему миру особенно), начиная с высшего руководства компаний.

Так, в мире в среднем 64% топ-менеджеров рассматривают вопросы цифровой трансформации своих компаний. В России картина следующая: большая часть (62%) топов не обращают внимания на проблемы цифровой трансформации, и только 35% поступают так, как большинство топ-менеджеров в мире, т.е. включают в круг рассматриваемых вопросов.

Что же касается компаний в целом (а не только высшего руководства), то их реагирование на цифровую трансформацию заметно консервативней, чем у топов: 43% (в России 52%) компаний не признают угрозы со стороны цифровой трансформации или признают, но не реагируют на них.

Особенности реагирования российского бизнеса на цифровую трансформацию эксперты объясняют так:

- нефтегазовый сектор, который дает более трети бюджетных денег, не является лидером в направлении цифровизации;
- около двух третей ВВП страны обеспечивают госкомпании, ИТ-стратегии которых больше зависят от регуляторов, нежели от бизнес-показателей;
- Россия по-прежнему находится в позиции догоняющего по отношению к странам с развитыми экономиками, что позволяет ей выжидать более взвешенных шагов в цифровизации;
- экономический кризис не способствует инвестициям в инновации.

Авторы Digital Vortex считают в ближайшие пять лет 40% компаний исчезнут с рынка. Не зря последние пару лет идут спекуляции на тему оперативности реагирования (agility) бизнеса на изменение условий его развития и даже существования. Хотя этот прогноз распространяется на все виды бизнеса, в первую очередь, поймать волну цифровизации должны постараться представители направления высоких технологий, в том числе промышленности.

<sup>6</sup> Нехорошева, Л.Н. Современные глобальные вызовы и угрозы: «новая нормальность» и «турбулентность экономики» // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы 9-й междунар. научно-практ. конф., (Минск, 19–20 мая 2016 г.). – Минск: БГЭУ, 2016. – С. 207–209.

<sup>7</sup> Васильев В. Нужна ли бизнесу цифровизация? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.itweek.ru/its/blog/management/9507.php>, свободный.

<sup>8</sup> The Digital Vortex in 2017: It's not a question of "when" / By Professor Michael R. Wade. – URL: <https://www.imd.org/dbt/articles/digital-vortex-in-2017>.

Таблица 2

Классификация ключевых факторов, сдерживающих и ограничивающих цифровую трансформацию предприятий промышленности

<i>Внешние факторы, сдерживающие и ограничивающие цифровую трансформацию</i>	
Государственные барьеры	1. Экономическая неопределенность в стране, волатильность рубля; 2. Нормативные ограничения, отсутствие стандартов по применению цифровых технологий; 3. Отсутствие специальных мер государственной поддержки использования цифровых технологий на предприятиях
Конкурентные барьеры	1. Внедрение цифровых технологий требует затрат со стороны поставщиков и потребителей, которые придерживаются «традиционной модели»; 2. Приверженность конечного пользователя привычным продуктам (сервисам); 3. Отсутствие информации об успешном опыте или негативный опыт применения цифровых технологий на других предприятиях отрасли
Технологические барьеры	1. Дефицит цифровых решений, учитывающих специфику предприятия; 2. Слабая защищенность цифровых технологий от криминальных посягательств; 3. Недостаточный уровень развития инфраструктуры (низкая пропускная способность каналов связи, отсутствие доступа к мобильному интернету, недостаток центров обработки данных и т. п.); 4. Отсутствие отечественных аналогов программного обеспечения для ряда отраслевых производств
<i>Внутренние факторы, сдерживающие и ограничивающие цифровую трансформацию</i>	
Ресурсные барьеры	1. Высокая стоимость проектов по применению цифровых технологий; 2. Недостаточные бюджеты, которые предприятие может выделить на проекты с использованием цифровых технологий; 3. Высокие затраты на эксплуатацию систем, использующих цифровые технологии; 4. Устаревшее техническое оснащение производств промышленных предприятий, осложняющее внедрение новых технологий
Человеческий фактор	1. Недостаток осведомленности о преимуществах цифровых технологий, неверное понимание сути цифровой трансформации и его эффектов со стороны руководства предприятия и лиц, принимающих решения; 2. Нежелание сотрудников менять привычные формы работы; 3. Недостаток квалификации у персонала, использующего цифровые технологии; 4. Недостаток квалификации у персонала, внедряющего и обслуживающего цифровые технологии
Психологические барьеры	1. Отсутствие достаточного собственного опыта или негативный опыт применения цифровых технологий на других предприятиях; 2. Возможность успешного осуществления деятельности предприятия и без применения цифровых технологий; 3. Сохранение и поддержание информационной безопасности как инфраструктуры и сетей, так и продукции в процессе её функционирования, сохранение конфиденциальности
Организационные барьеры	1. Необходимость интеграции технологий в существующий ИТ-ландшафт и текущую инфраструктуру предприятия; 2. Жесткая организационная структура предприятий, обуславливающая сложность изменения внутренних процессов, регламентов, документооборота, подходов к получению и обработке информации

Макроэкономические, социально-демографические и технологические тренды цифровой трансформации, формирующие условия цифровой трансформации предприятий России, определяют систему внешних и внутренних факторов, ограничивающих цифровую трансформацию предприятий и обеспечивающих ускорение цифровой трансформации. В табл. 2 представлена классификация ключевых факторов, сдерживающих

и ограничивающих цифровую трансформацию предприятий промышленности.

Человеческий фактор, недостаток знаний, устаревшее оборудование, технологии и ИТ-системы, привычки клиентов – вот главные препятствия на пути цифровой трансформации отечественных предприятий. Влияние негативных факторов можно нивелировать активизацией и усилением воздействия факторов, способствующих цифровой

трансформации предприятий и создающих условия для ускорения процессов цифровизации.

Цифровая трансформация – это уникальный инструмент цифровой революции, при своевременном и правильном использовании которого у отечественных предприятий появится возможность отвоевать утраченные лидирующие позиции в новой цифровой экономике. Для этого, иницируемые на предприятиях процессы цифровой трансформации, в первую очередь, должны иметь под собой на-

учно-обоснованный методологический базис.

В российской науке, казалось бы, такой новый феномен как цифровая трансформация, имеет глубокие и актуальные до настоящего времени научно-обоснованные разработки в различных областях знаний, уходящие корнями в советскую эпоху. Что создает дополнительный конкурентный потенциал и возможности для разработки и реализации уникального формата цифровой трансформации экономических систем в российской Федерации.

*Библиографический список*

1. Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 года. – Режим доступа: <http://spkurduymov.ru/uploads/2017/05/strategy.pdf>, свободный.
2. Шмелев П. Цифровая трансформация: время первых // Онлайн журнал «Сибирская нефть». – 2018. – № 151 (май 2018) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-may/1589540/>, свободный.
3. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 807 с.
4. Нехорошева Л.Н. Современные глобальные вызовы и угрозы: «новая нормальность» и «турбулентность экономики» // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы 9-й междунар. научно-практ. конф., (Минск, 19–20 мая 2016 г.). – Минск: БГЭУ, 2016. – С. 207–209.
5. Васильев В. Нужна ли бизнесу цифровизация? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.itweek.ru/its/blog/management/9507.php>, свободный.
6. The Digital Vortex in 2017: It's not a question of "when" // By Professor Michael R. Wade. – URL: <https://www.imd.org/dbt/articles/digital-vortex-in-2017>.