

УДК 338.45

EDN [VGLYYZ](#)



Цифровая трансформация высокотехнологичных производственных систем

А.О. Жуков^{1,2,*}

¹ФГБНУ «Аналитический центр», ул. Талалихина, 33/4, г. Москва, 109316,
Россия

²ФГБУН «Институт астрономии Российской академии наук», ул. Пятницкая, 48,
г. Москва, 119017, Россия

*E-mail: aozhukov@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена цифровая трансформация высокотехнологичных производственных систем предприятий, предполагающая перевод производственных процессов на новый технологический уклад, которая должна стать катализатором их развития и позволит им быстро перестраиваться для производства необходимой продукции и выходить на глобальные рынки с конкурентоспособной продукцией, отвечающей всем современным технологическим требованиям. Результаты показывают проблемы и механизмы преодоления для координации цифровой трансформации в производственных сетях, определяя значимость неопределенности координации в рамках измерения формализации, которое особенно подвержено изменениям, вызванным цифровой трансформацией. Выводы включают в себя необходимость создания организационной структуры, ориентированной на координацию, которая включает в себя то, как и где координация может быть актуализирована.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровая трансформация, производство, промышленность

Digital transformation of high-tech production systems

A.O. Zhukov^{1,2,*}

¹"Expert and Analytical Center", Talalikhina Str., 33, Building 4, Moscow, 109316,
Russia

²Institute of Astronomy of the Russian Academy of Sciences, 48, Pyatnitskaya Str.,
Moscow, 119017, Russia

*E-mail: aozhukov@mail.ru

Abstract. The digital transformation of high-tech production systems of enterprises, involving the transfer of production processes to a new technological mode, which should become a catalyst for their development and allow them to quickly reconfigure to produce the necessary products and enter global markets with competitive products that meet all modern technological requirements, is considered. The results show the challenges and coping mechanisms for coordinating digital transformation in production networks, identifying the importance of coordination uncertainty within the dimension of formalization, which is particularly susceptible to changes induced by digital transformation. Findings include the need for a coordination-oriented organizational structure that includes how and where coordination can be actualized.

Keywords: digital economy, digital transformation, manufacturing, industry

1. Введение

Одной из задач Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года определено «обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в промышленности». Координация глобально распределенных заводов, входящих в международную производственную сеть (МПС), может стать источником конкурентоспособности. Основная идея координации МПС заключается в создании конкурентного преимущества за счет объединения ресурсов, распространения знаний о технологиях и процессах и синхронизации распределенной деятельности по развитию в рамках МПС. Однако координация МПС сложна со стратегической и организационной точек зрения. Необходимо принимать решения о том, где следует осуществлять деятельность по разработке и как следует распространять разработанные знания в рамках МПС. Следовательно, координация сопряжена со сложностью, а организационные факторы более сложны в МПС, где внедрение новых технологий, процессов и управленческих инноваций имеет больше зависимостей и проблем с координацией.

Одновременно сложность координации МПС еще более возрастает, поскольку производственная отрасль переживает цифровую трансформацию. Для глобальных компаний цифровая трансформация — это фундаментальные изменения и долгосрочное взаимодействие, выходящее за рамки цифровых технологий и цифровизации заводов. Цифровая трансформация — это особенно сложная задача, не имеющая единого решения, правил или результата, которые могут быть просто применены компанией; ее нельзя рассматривать как внедрение цифровых технологий, поскольку цифровая трансформация требует целостного подхода, а не ограниченного взгляда на отдельные технологии [1-3].

Тем не менее, цифровая трансформация способствует развитию и экономическому росту, повышает конкурентоспособность и эффективность бизнеса, поскольку цифровые технологии в сочетании с глобализацией позволяют создать глобальную цифровую экосистему. Цифровизация стала одним из основных направлений деятельности производственных компаний, направленных на обеспечение устойчивости производства, машин и процессов. В частности, технология рассматривается как фундаментальный инструмент, который может поддержать

стремление к устойчивому производству. Экономические, экологические и социальные цели могут быть достигнуты путем использования новых технологий для влияния и взаимодействия с тремя составляющими устойчивого развития. Например, информационно-коммуникационные технологии применяются для решения социальных проблем, таких как жилищное строительство и изменение климата. Таким образом, цифровые технологии предоставляют новые возможности для различных секторов и предприятий. Однако цифровые технологии, сопровождаемые растущей цифровой конкуренцией и цифровым поведением клиентов, приводят к изменениям, которые вызывают цифровую трансформацию и предъявляют требования к цифровым ресурсам компаний, организационной структуре, стратегиям и показателям роста. Следовательно, цифровая трансформация требует как приобретения цифровых активов, так и развития таких способностей, как цифровая гибкость

Цифровая революция, охватившая в последние годы мировую экономику, впечатляет масштабом, темпами и географией. Начиная с 1960-х годов цифровые инновации распространялись по миру сменяющимися друг друга этапами, исходившими из научных эпицентров США, Европы и СССР (рисунок 1).

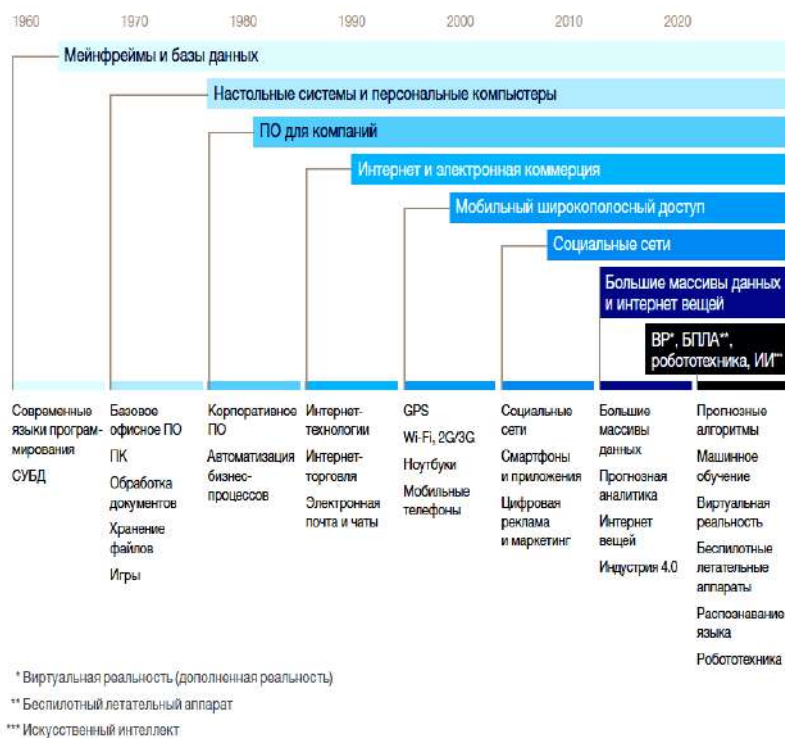


Рисунок 1. Влияние ускоряющихся волн инноваций на формирование мировой цифровой экономики.

2. Цель исследования

Представить оценку относительного положения России на глобальном цифровом рынке используя соответствующие международные индексы. Индекс готовности к сетевым технологиям, разработанный Всемирным экономическим форумом, измеряет готовность стран воспользоваться преимуществами развивающихся технологий и использовать возможности, открывающиеся в результате цифровой революции. Он состоит из четырех основных категорий - среда (политическая/нормативная и деловая/инновационная), готовность (измеряется доступностью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), навыками и инфраструктурой), использование (индивидуальное, деловое и государственное) и воздействие (экономическое и социальное).

3. Методы и материалы исследования

Все больше организаций стремятся перенести бизнес-процессы в цифровую среду, тем самым существенно снижая транзакционные издержки и значительно увеличивая объемы экономической деятельности. Программа предусматривает поддержку развития "сквозных" технологий, но не предлагает определения этого термина. Под действие программы подпадают девять технологий, а именно: большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, беспроводные технологии, а также технологии виртуальной и дополненной реальности. Список технологий будет обновляться по мере появления и развития новых технологий. Программа также будет дополняться соответствующими разделами и дорожными картами в процессе реализации конкретных мер в области здравоохранения, создания "умных городов" и государственного управления [4].

Цифровая трансформация — это еще и всеобъемлющая концепция, охватывающая цифровизацию производства с использованием цифровых технологий. Цифровая трансформация означает фундаментальное изменение способов работы или мышления, тем самым влияя на культуру, стратегии, совершенствование продуктов и процессов, управленческие аспекты и организационные структуры. Таким образом,

компании проходят трансформацию, которая выходит за рамки функционального мышления и включает в себя рассмотрение действий с целостной точки зрения. Таким образом, проблемы, связанные с нарушением работы цифровых технологий, могут быть уменьшены, если рассматривать их как организационные и управленческие проблемы.

Кроме того, цифровизация подразумевает изучение цифровых технологий (например, IoT, искусственного интеллекта, облачные вычисления) и их сочетание. В целом, цифровизация обладает потенциалом для повышения производительности и устойчивости производства, поскольку цифровые технологии могут влиять на устойчивые элементы производства на уровне продукта, процесса и системы.

В частности, совершенствование процесса принятия решений и обеспечение мониторинга процессов и предиктивного обслуживания с помощью IoT может привести к многочисленным улучшениям, таким как здоровье и безопасность людей (т.е. общество), сокращение времени простоя оборудования и снижение стоимости материалов (т.е. экономика).

Основные экономические силы действуют в отношении как финансовых, так и реальных ресурсов, используемых финансовыми компаниями. К ним относятся:

- экономия от масштаба;
- экономия на масштабе;
- сетевые эффекты.

Передовые технологические направления предлагают потребителям высокую точность прогнозирования и принятия управленческих решений, основанных на данных, кратное снижение издержек, лучшее качество потребительского опыта. Как следствие, при общей положительной динамике вложений в информационно коммуникационных технологиях (ИКТ) все больше инвестиций приходится именно на технологии нового поколения [5].

4. Полученные результаты

Результаты, полученные в разных секторах, свидетельствуют о том, что показатели разработки цифровых продуктов различаются. Учитывая временные рамки для внесения изменений в производство. Различия, более очевидны между секторами с физическими продуктами и без них, чем между компаниями B2B и B2C. Не только

элементы операционных моделей организаций, ориентированные на потребителя, подвергаются воздействию. В отличие от изменений, касающихся клиентов, темпы внедрения цифровых технологий в разных регионах одинаковы.

5. Выводы

Представлена более глубокое понимание координации цифровой трансформации в МПС. В явном виде, с использованием основных измерений организационной структуры и теории проектирования. Основными результатами данного тематического исследования являются выявленные проблем и механизмов преодоления для координации цифровой трансформации в МПС. Эти проблемы и механизмы их решения необходимо рассматривать в контексте конкретного случая, что способствует их более полному пониманию.

Один из основных выводов заключается в том, что для цифровой трансформации в МПС необходима организационная структура, ориентированная на координацию, необходимо создать меж функциональные команды как на глобальном, так и на местном уровнях. Сравнивая исследования цифровой трансформации и координации и помещая их в рамки теории организационной структуры и дизайна, предоставит дополнительные перспективы и конкретные примеры того, как может быть построена такая организация. Самое главное, одного лишь создания команд на разных уровнях МПС недостаточно, и его следует сочетать с целенаправленным определением путей координации цифровой трансформации в МПС. Например, основным механизмом преодоления проблем является взаимная платформа, на которой можно обмениваться идеями цифровизации местных предприятий в рамках МПС. Без развития отечественной электронной промышленности переход к цифровой экономике может рассматриваться только в контексте закупок электронного оборудования за рубежом, что, скорее всего, приведет к сокращению масштабов цифровой экономики в России, а не к ее росту.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России по теме «Концептуальное моделирование информационно-образовательной среды воспроизводства человеческого капитала в условиях цифровой экономики» № 121102600069-2.

Список литературы

1. Денисова, Т.В. Цифровая экономика в России / Т.В. Денисова, Е.А. Ладыгин, Д.И. Нуретдинов // В сборнике: Проблемы и перспективы экономических отношений предприятий авиационного кластера. VI Всероссийская научная конференция. – 2022. – С. 112-116.
2. Голубицкая, А.А. Модели цифровой трансформации промышленности / А.А. Голубицкая // В сборнике: Новые горизонты. VIII научно-практическая конференция с международным участием. – 2021. – С. 810-814.
3. Карцан, П.И. Применение неалгоритмических моделей оценки стоимости программного обеспечения / П.И. Карцан, И.Н. Карцан // В сборнике: Решетневские чтения. Материалы XXIV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева: в 2 частях. – 2020. – С. 651-653.
4. Чеснюкова, Л.К. Оценка промышленного комплекса России в условиях цифровой трансформации: структурные изменения / Л.К. Чеснюкова // Вестник Коми республиканской академии государственной службы и управления. Теория и практика управления. – 2021. – № 4(34). – С. 64-70.
5. Карцан, П.И. Участие Российской Федерации в международных экономических организациях / П.И. Карцан // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 9. – С. 198-203.
6. Никитаева, А.Ю. Региональные драйверы развития цифровых экосистем промышленных предприятий / А.Ю. Никитаева, Р.Д. Сердюков, М.Н. Федосова // Региональная экономика. Юг России. – 2021. – Т. 9. – № 3. – С. 100-112.
7. Доржиева, В.В. Цифровая трансформация промышленности: тенденции, стратегия развития и международный опыт / В.В. Доржиева // Сборник материалов VI Международного конгресса. – 2020. – С. 147-153.
8. Жуков, А.О. Экономические аспекты экспорта образовательных услуг / А.О. Жуков, И.Н. Карцан, С.С. Херувимова, Е.Д. Доронина, Р.Ф. Исмагилов // В сборнике: Достижения науки и технологий-ДНиТ-2021. сборник научных статей по материалам Всероссийской научной конференции. Красноярск. – 2021. – С. 155-162.