

S.A. Dyatlov, O.S. Lobanov

SERVICES AND TECHNOLOGIES CONVERGENCE IN RESPONSE TO DIGITAL TRANSFORMATION OF ECONOMY

Under the grant financial support of RFBR, project #19-10-00218

Sergey Dyatlov – Professor, the Department of Common Economic Theory and History of Economic Thought, Saint-Petersburg State University of Economics, Doctor of Economics, Full Professor, Saint-Petersburg; **e-mail: oetdsa@yandex.ru.**

Oleg Lobanov – Doctoral Student, Saint-Petersburg State University of Economics, PhD in Economics, Saint-Petersburg; **e-mail: thelobanoff@gmail.com.**

The article presents a basic convergent model of relationship between services digitalization and 4.0 industry which includes 3 levels of services: smoothening, adaptation and substitution and 3 digitalization levels (low, middle and high). It is pointed out that the correlation of these levels might result in the emergence of 9 possible configurations in relation to non-digital services, digital services and 4.0 industry services which ensure smoothening, adaptation and substitution of relevant services in digital economy.

A reasonable judgment is made that in the digital economy environment the market witnesses digital poly-functional divergence of services and 4.0 industry.

Keywords: digital economy; digitalization; services; transformation; 4.0 industry; poly-functional convergence.

С.А. Дятлов, О.С. Лобанов

КОНВЕРГЕНЦИЯ СЕРВИСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

*Материал подготовлен при грантовой поддержке РФФИ,
проект № 19-010-00318*

Сергей Алексеевич Дятлов – профессор кафедры общей экономической теории и истории экономической мысли ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: dekanat205@mail.ru.**

Олег Сергеевич Лобанов – докторант ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, г. Санкт-Петербург; **e-mail: dekanat205@mail.ru.**

В статье предложена базовая конвергентная модель взаимосвязи цифровизации сервисов и индустрии 4.0, которая включает три уровня сервисов (сглаживание, адаптация и замещение) и три уровня цифровизации (низкий, средний и высокий уровни). Показано, что в результате соотнесения этих уровней возможны девять возможных конфигураций в привязке к нецифровым сервисам, цифровым сервисам и сервисам индустрии 4.0, которые обеспечивают сглаживание, адаптацию и замещение соответствующих сервисов и услуг в цифровой экономике. Обоснован вывод о том, что в условиях цифровой экономики происходит цифровая полифункциональная конвергенция сервисов и индустрии 4.0.

Ключевые слова: цифровая экономика; цифровизация; сервисы; трансформация; индустрия 4.0; полифункциональная конвергенция.

Введение

Инновационные технологии, товары и услуги, которые появляются в последнее время в результате функционирования индустрии 4.0, приобретают ряд новых сетевых свойств и характеристик. Развитие новых технологий, приводящих к усилению роли искусственного интеллекта, цифровизации предполагает разработку новых методов управления базами данных, включая управление платформами, а также интеграцию [1]. Проходящий в последние годы трансформационный переход от индустриально-рыночной к информационно-сетевой экономике характеризуется трансформацией концептуальных подходов и принципов институциональной организации и регулирования мировой и национальных хозяйственных систем [2]. Процессы цифровой трансформации всех сфер и отраслей экономики кардинально меняют принципы и способы работы субъектов экономической деятельности, включая сетевое взаимодействие с потребителями товаров, работ и услуг, а также способы их производства, доставки и сервисов. В условиях становления цифровой экономики появился целый ряд новых явлений: «глобальная гиперконкуренция», «полифункциональные инновации», «цифровизация сервисов», «сетевые эффекты», которые требуют нового научного осмысления и глубокого анализа.

Одной из актуальных проблем сегодня является выявление новых тенденций и взаимосвязей цифровизации сервисов и индустрия 4.0. Цифровизация сервисов преимущественно связана с инновационным вектором спроса. Поскольку рынок меняется от потребления продуктов к спросу, ориентированному на результат, потребители ожидают получить дополнительные услуги при получении таких товаров, работ и услуг или, в некоторых случаях, вместо того, чтобы платить полную стоимость самого продукта, клиенты хотят получать только ту ценность, которая изначально присуща использованию продукта, и, таким образом, использовать его как услугу, приобретаемую посредством цифровых гаджетов и электронных устройств. Это изменение привело к цифровизации участников экономической деятельности, которая заключается в переходе от фирм, ориентированных на товар, к цифровым системам предоставления товаров, работ и услуг. Данная трансформация так глубоко затрагивает структуру логистических цепей участников хозяйственной деятельности, которые формируют стратегию развития конкретной организации, что это влечет за собой реструктуризацию бизнес-модели самих организаций на разных этапах перехода экономических отраслей к условиям цифровой экономики.

Индустрия 4.0 является базовым элементом новой экономической парадигмы, в которой конвергенция технологий усиливается с помощью Интернета вещей (IoT), что приводит к появлению киберфизических и интеллектуальных систем, которые могут создавать ценность для экономической деятельности. Благодаря цифровым платформам, предоставляемым современным Интернетом, отрасли экономики в настоящее время стоят на пороге перехода в цифровую эпоху, когда машины, устройства и продукты могут быть взаимосвязаны для обеспечения возможностей адаптации и гибкости в целях быстрого реагирования на изменения рынка. В этом смысле ключевой особенностью индустрии 4.0 является инновационный подход, основанный на продвижении технологий, так как он исходит от прямых конкурентов внутри одной отрасли, в которой работают субъекты экономической деятельности. Например, развитые страны, такие как Германия и США, достигли высокой зрелости в области автоматизации и движутся к этой новой технологической стадии. При этом очевидно, что данная технологическая инновация также подразумевает радикальную реструктуризацию бизнес-модели субъектов экономической деятельности.

Чтобы обеспечить эффективность данных процессов в условиях цифровой экономики, необходимо разработать концептуальную модель, которая связывает концепции цифровизации сервисов и индустрии 4.0 с точки зрения модели инноваций, чтобы идентифицировать и описать взаимосвязи между ними. Для этого необходимо

представить концептуализацию обеих тенденций с точки зрения цифровой трансформации субъектов экономической деятельности. Затем ее необходимо кластеризовать в соответствии с двумя измерениями:

- уровни цифровизации, отражающие интенсивность использования цифровых инструментов в контексте индустрии 4.0;
- типы цифровых сервисов, характеризующие способы, которыми компания может предложить свои товары, работы и услуги.

Материалы и методы

Цифровизация сервисов с точки зрения модели инноваций. В настоящее время многие субъекты экономической деятельности вводят инновации в свою деятельность, следуя ориентации на услуги. В то время как цифровизация сервисов относится к процессу трансформации от ориентированных на товар к ориентированным на сервис моделям, система «товар-услуга» относится к результатам этого процесса: она представляет собой набор интегрированных товаров и услуг, что обеспечивает функциональность для клиентов и других заинтересованных сторон, а также может обеспечить синергетические эффекты. Существует общее понимание того, что цифровизация сервисов приносит стратегические и конкурентные преимущества для компаний, внедряющих эту форму инноваций в свою деятельность в условиях цифровой экономики.

Одной из основных задач цифровизации сервисов является определение нового ценностного предложения, которое оказывает четкое влияние на систему ценностей субъекта экономической деятельности в целом. Предоставление услуг, включенных в оферту, может варьироваться, что подразумевает различные виды цифровизации сервисов.

В рамках данного исследования используется структура определения типов и видов сервисов в конкурентных стратегиях субъектов экономической деятельности. В ряде случаев некоторые сервисы дополняют основные продукты, а другие заменяют их. В частности, они делятся на три основные группы:

- *сглаживание* – облегчает продажу или использование товара, работы или услуги без существенного изменения его функциональности (например, финансирование, обслуживание и базовое обучение). Они слабо связаны с основным предложением и могут быть предложены как самим производителем, так и его партнером;
- *адаптация* – это сервисы, которые интегрированы в продукт и расширяют функциональные возможности продукта или предоставляют новые возможности его использования (например, индивидуальные настройки и консультации о новых способах применения). Они требуют большего обмена знаниями между производителем и потребителями;
- *замещение* исключает покупку товара (работы, услуги), и клиенты платят, в основном, за его использование.

Индустрия 4.0 с точки зрения модели инноваций. В современных условиях растет количество концепций, связанных с индустрией 4.0. Некоторые термины, такие как «четвертая промышленная революция» или «умная промышленность», использовались для описания нового промышленного сценария, в котором доминируют информационные технологии и связь. Другие концепции, такие как производство киберфизических систем, цифровизация, промышленный Интернет вещей, помимо прочего, тесно связаны с индустрией 4.0, даже если некоторые из них могут лишь частично отражать данную концепцию. Большинство из этих концепций ориентированы на создание интеллектуальных продуктов и производственных процессов путем интеграции современных информационных и телекоммуникационных технологий, и они подчеркивают различные аспекты новых вызовов, стоящих перед цифровой экономикой.

С точки зрения деятельности экономических субъектов, основанной на этих

концепциях, с учетом ранее проведенных исследований [3] индустрия 4.0 может быть охарактеризована как *новый этап промышленной зрелости субъектов экономической деятельности, основанный на телекоммуникационных возможностях, предоставляемых промышленным Интернетом вещей, где производимые товары, работы и услуги и процессы их производства взаимосвязаны и интегрированы для достижения более высокой ценности как для клиентов, так и для внутренних процессов компании.*

Данное определение учитывает связь между разработкой товара (работы, услуги) и производственными процессами в контексте индустрии 4.0. Оба аспекта должны быть интегрированы и согласованы на основе обмена данными и информацией. Кроме того, концепция индустрии 4.0 включает в себя множество аспектов (производство, разработка продукции, цепочки поставок, рабочие процессы), поддерживаемых новыми технологиями – так называемыми «базовыми технологиями», это интернет вещей, облачные сервисы, «большие» данные, аналитика.

Базовые технологии позволяют компаниям интегрировать различные процессы и виды деятельности и предоставлять компании возможности использования синергетических эффектов. С этой точки зрения цифровизация (или цифровая трансформация) субъектов экономической деятельности рассматривается как этап развития, с которым сталкиваются компании при переходе от предыдущих этапов к интеллектуальному предпринятию эпохи индустрии 4.0, поддерживаемому этими базовыми технологиями [4; 5].

Модель и результаты ее применения. Теоретический базис, используемый для построения концептуальной модели, представлен на рис. 1. Анализируются два разных измерения. Первое – уровень цифровизации – рассматривает уровни внедрения технологий, связанных с индустрией 4.0, и, следовательно, соответствует траектории инновационных технологий, что приводит к добавленной стоимости в основном для внутренних процессов компании (например, снижение затрат, гибкость и производительность) (рис. 1, сектор 1 и 2). Второе – уровень сервиса – рассматривает актуальность цифровизации сервиса в компании на основе различных типов сервисных предложений и уровней доминирования услуг в бизнес-модели субъекта экономической деятельности. В этом случае она соответствует траектории инноваций по требованию, где предложение с добавленной стоимостью ориентировано на клиентов (например, расширение рынка и лояльность клиентов) (рис. 1, секторы с 1 по 3). При этом необходимо исследовать условия, в которых имеет место траектория конвергенции между этими двумя понятиями (индустрия 4.0 и цифровизация сервисов), как это показано в секторе 4 на рис. 1.

С использованием данного подхода, представленного на рис. 1, разработана концептуальная модель, показанная на рис. 2, решающая три задачи. Во-первых, она позволяет охарактеризовать различия между типами сервисов при рассмотрении цифровых технологий. Во-вторых, она полезна для стратегических аналитиков для понимания возможных комбинаций, которые они могут использовать, и последствий их внедрения в субъекте экономической деятельности [6]. В-третьих, она позволяет охарактеризовать проблемы и последствия применения этих инновационных траекторий в стратегии компании.

Сначала необходимо объяснить базовые концепции данной модели, а затем описать различные ситуации, позволяющие выявить взаимосвязи между цифровизацией сервисов и индустрией 4.0 в условиях цифровой экономики.



Рис. 1. Инновационные траектории для индустрии 4.0 и цифровизации сервисов



Рис. 2. Концептуальная модель конвергенции цифровых сервисов и индустрии 4.0

В концептуальной основе модели лежат два измерения. Первое измерение – вид сервисов (вдоль горизонтальной оси). Рассмотрены типы сервисов, представляющие из себя сглаживание, адаптацию и замещение, как это было описано в разделе 2.2, представляющие различные уровни сервисов в субъектах экономической деятельности, основанные на использовании сервисов с учетом различных подходов, как описано

выше на рис. 1. Второе измерение – это уровень цифровых технологий, входящих в предложение услуг, который называется *уровнем цифровизации* (вдоль вертикальной оси). Как пояснено в разделе 2.2, цифровизация рассматривается как этап перехода к цифровой экономике, с которым сталкивается субъект экономической деятельности, внедряющий цифровые технологии для создания интеллектуального предприятия, как это предлагается в концепции индустрии 4.0. В настоящее время отсутствуют какие-либо данные относительно типологий цифровых технологий, ориентированных на различные функции предложения услуг. В соответствии с этим предлагается разделение на три основные категории интенсивности цифровизации, основанные на их предназначении для предложения услуг субъектами экономической деятельности. Первый уровень – *нецифровые сервисы* – характеризует низкий уровень использования цифровых технологий для предоставления услуг. В этом случае цифровые технологии используются только в качестве вспомогательного инструмента для создания базы данных клиентов, для управления клиентами с помощью программного обеспечения CRM и т.д. [7; 8]. Но они не предоставляют саму услугу, то есть услуги доставляются вручную.

Второй уровень – *цифровые сервисы* – предполагает использование цифровых технологий. Он включает в себя использование цифровых инструментов, позволяющих предоставлять клиентам различные услуги. В этом случае цифровые технологии, такие как приложения, облачные вычисления и встроенное программное обеспечение, используются для предоставления самой услуги, добавляя ценность сервису, который получают клиенты. Эти два уровня – нецифровые сервисы и цифровые сервисы – показывают бизнес-модель, ориентированную только на клиента (добавленную стоимость, ориентированную на клиента), как показано в правом столбце на рис. 2. Наконец, самый высокий уровень цифровизации – *связанные с индустрией 4.0 сервисы* – рассматривает высокотехнологичные сервисы, которые могут обеспечить ценность как для клиента, так и для внутренних процессов компании [9]. Это единственный уровень цифровизации для сервисов, который соответствует предложенной концепции индустрии 4.0. Как было описано выше, индустрия 4.0 представляет собой новый этап промышленной зрелости субъектов экономической деятельности, основанный на телекоммуникационных возможностях, предоставляемых промышленным Интернетом вещей, где производимые товары, работы и услуги и процессы их производства взаимосвязаны и интегрированы для достижения более высокой ценности как для клиентов, так и для внутренних процессов компании [10].

В этом смысле авторская модель отображает на высоком уровне цифровых услуг только те услуги, которые обеспечивают ценность для обеих сторон, создавая новые типы взаимодействий между заказчиком услуги и производственным процессом. Поэтому данная конфигурация инновационной траектории субъекта экономической деятельности позиционируется в четвертом секторе на рис. 1, где обнаруживается конвергенция между сервисом и добавленной стоимостью для клиента.

При рассмотрении различных конфигураций между уровнями цифровизации и типами сервисов (или уровнями интенсивности) в концептуальной модели, представленной на рис. 2, выявляются девять конфигураций и различные уровни сложности реализации инновационной модели, заштрихованные одним из способов в зависимости от сложности. Далее необходимо рассмотреть все эти комбинации (раздел 3.1), а затем охарактеризовать результирующую сложность их реализации (раздел 3.2), уделяя особое внимание связанным с индустрией 4.0 сервисам, имеющим высокий уровень цифровизации [12].

Оценка и обсуждение. Разработанная авторами концептуальная модель представляет собой новый подход для исследования цифровизации сервисов и индустрии 4.0. Авторами представлены теоретические разработки, которые позволяют заложить фундамент для дальнейших исследований комплекса новых актуальных

проблем.

Традиционный подход к изучению данной тематики, в основном, посвящен вопросам цифровизации сервисов, т. е. постепенному внедрению цифровых технологий для предоставления услуг, в то время как концепция индустрии 4.0 затрагивается в данном контексте лишь косвенно. Следовательно, традиционный подход сфокусирован на том, как цифровые технологии в контексте цифровизации сервисов могут повысить ценность только для клиентов, в то время как выгоды, которые они могут принести внутренним процессам субъектов экономической деятельности, не рассматриваются. В рамках данного подхода возможны три основных пути цифровизации сервисов, усиленных цифровыми инструментами: промышленная цифровизация сервисов, коммерческая цифровизация сервисов и ценностная цифровизация сервисов; некоторые из них поддерживаются интерфейсной или серверной цифровизацией, или обоими ее видами. Тем не менее, в ряде случаев большое внимание уделяется тому, как цифровые инструменты могут повысить добавленную стоимость для клиентов, в то время как рассмотрения добавленной стоимости процесса не ведется – даже внутренняя цифровизация рассматривается только с точки зрения того, как она может помочь улучшить предложение услуг [11]. Это означает, что цифровизация входных и внутренних данных рассматривается с точки зрения спроса.

На наш взгляд, категории цифровизации могут затрагивать уровень цифровых сервисов, который рассматривается в качестве предшествующего шага к индустрии 4.0. В модель также включена траектория технологического продвижения и ее сближения с траекторией спроса с точки зрения индустрии 4.0. В этом смысле внешняя цифровизация сервисов может также служить поддержкой для внутренней цифровизации, которая замыкает цикл бизнес-модели субъекта экономической деятельности, улучшая конкурентоспособность компаний. Таким образом, интеграция внутреннего и внешнего организационного процесса может быть обеспечена с помощью цифровых инструментов [13]. При этом цифровизация внутренних процессов может способствовать созданию интеллектуальных связанных производственных систем, что влечет за собой повышение эффективности в цепочке создания стоимости компании.

Заключение. В рамках данного исследования был сделан вывод о том, что производители товаров, работ и услуг могут повысить эффективность своей деятельности за счет цифровизации сервисов и использования подходов индустрии 4.0 при направлении стратегического развития бизнес-модели своей деятельности в сторону цифровой трансформации. При этом две основные траектории данного пути – первая, основанная на повышении спроса, и вторая, основанная на продвижении технологий, – могут обеспечить полифункциональную конвергенцию, при которой цифровые технологии используются для интеграции сервисов с производством для достижения возможности реализации концепции индустрии 4.0 [14]. Показано, что этот уровень интеграции между указанными формами инноваций бизнес-модели субъекта экономической деятельности имеет особенность обеспечения ценности как для внешнего клиента, так и для внутренних процессов организации (например, сокращение времени вывода на рынок, производства, планирования и контроля), в то время как другие типы цифровых сервисов, которые чаще всего рассматриваются в настоящее время, в основном, сосредоточены только на создании ценности для клиента. Было доказано, что сервисы могут приносить пользу клиентам, и в то же время они могут стать каналом сбора данных и информации, способствуя обратной связи с производителем, что обеспечивает возможность взаимовыгодного взаимодействия между производителем и потребителем соответствующих товаров, работ и услуг.

В результате были предложены подходы к разработке концептуальной модели цифровой полифункциональной конвергенции сервисов и индустрии 4.0. Данная

модель включает выделение уровней сервисов на цифровые, нецифровые и связанные с индустрией 4.0, что подразумевает различные уровни сложности реализации соответствующей инновационной бизнес-модели. Несмотря на свои ограничения, в основном, относящиеся к концептуальному характеру модели, направленной на объединение фрагментированных классификаций и подходов, настоящее исследование может быть полезным как для теории, так и для практики цифровых трансформаций, позволяя обеспечить конкурентоспособность организации в условиях структурных изменений сервисно-отраслевой парадигмы, обусловленных переходом к цифровой экономике.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Двас Г.В.* Модернизация системы статистического наблюдения в условиях развития цифровой экономики // *Финансы и бизнес.* 2018. Т. 14. № 2. С. 68–74.
2. *Дятлов С.А.* Информационный императив и глобальный кризис рыночной цивилизации / *Экономическая теория на пороге XXI века. 3: Экономическая цивилизация и научная экономия: колл. монография по итогам Международ. науч. конф. М., 2000.* С. 243–271.
3. *Дятлов С.А., Лобанов О.С.* Конвергенция информационных пространств как фактор снижения цифрового неравенства в Евразийском экономическом союзе // *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал.* 2017. № 2-1 (50). С. 15–25.
4. *Елисеева И.И., Юзбашев М.М.* Общая теория статистики. М., 2008.
5. *Ковальчук М.В.* Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // *Российские нанотехнологии.* 2011. Т. 6. № 1-2. С. 13–23.
6. *Королев В.А. [и др.]* Математические и инструментальные методы экономики. 2-е изд., стереотип. М., 2014.
7. *Лобанов О.С., Башиа Н.В., Мельникова Е.Ф.* Методологический базис управления информационным пространством региона // *Международный научно-исследовательский журнал – Research Journal of International Studies.* 2014. № 8-2 (27). С. 39–40.
8. *Лобанов О.С., Артемьев А.В., Томша П.П.* Разделение информационных систем на подклассы как основа рационализации информационного пространства // *Международный научно-исследовательский журнал – Research Journal of International Studies.* 2014. № 6-2 (25). С. 20–21.
9. *Мельникова Е.Ф., Лобанов О.С., Башиа Н.В.* Приоритезация проектов в инжиниринговой компании как инструмент принятия оперативных управленческих решений // *Международный научно-исследовательский журнал – Research Journal of International Studies.* 2014. № 8-1 (27). С. 65–66.
10. *Щербаков В.В.* Логистика и управление цепями поставок: от профессиональных компетенций к возможностям бизнеса // *Интегрированная логистика.* 2013. № 2 (111). С. 39–41.
11. *Щербаков В.В.* Логистика как конвергентная технология современного менеджмента // *Современный менеджмент: проблемы и перспективы.* 2016. С. 540–545.
12. *Шиянова А.А., Башиа Н.В., Лобанов О.С.* Импортзамещение на российском ИТ рынке // *Международный научно-исследовательский журнал – Research Journal of International Studies.* 2014. № 7-1 (26). С. 61–62.
13. *Frank A.G., Dalenogare L.S., Ayala N.F.* Industry 4.0 technologies: implementation patterns in manufacturing companies // *Int. J. Prod. Econ.* 2019. № 210. P. 15–26.
14. *Oesterreich T.D., Teuteberg F.* Understanding the implications of digitization and automation in the context of Industry 4.0: a triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry // *Comput. Ind.* 2016. № 83. P. 121–139.