

УДК 338

**ТРАНСФОРМАЦИЯ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ
TRANSFORMATION OF THE MANAGEMENT MODEL IN THE DIGITAL
ECONOMY****Л.Г. Серова, С.Н. Яшин****L.G. Serova, S.N. Yashin**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского", Нижний Новгород, e-mail: serovalubof@mail.ru, jashinsn@yandex.ru

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, e-mail: serovalubof@mail.ru, jashinsn@yandex.ru

Аннотация: В последние годы наблюдается стремительный рост использования цифровых технологий, роль которых приобретает все большее значение по сравнению с другими видами технологий. Большинство работ по формированию шестого технологического уклада и развитию Индустрии 4.0 посвящено изучению влияния цифровой экономики на трансформацию бизнеса. В статье показано, что каждому технологическому укладу экономики соответствует своя концептуальная модель управления производственно-экономической системой. И, следовательно, формирование основ цифровой экономики приводит к эволюционному развитию моделей управления социально-экономическими системами, которые недостаточно изучены в имеющихся работах. В статье обосновывается вывод о том, что в условиях цифровой экономики произойдет трансформация модели управления затратами в модель управления технологической эффективностью. Это означает, что основным источником экономического роста станет не просто инновационное развитие, а поиск более эффективных инновационных технологий. В условиях цифровой трансформации технологии станут практически повсеместно доступными, поэтому залогом успеха станут новые модели управления цифровыми технологиями, позволяющие как оперативно регулировать, так и моделировать будущие возможности и угрозы государства, бизнеса и каждого члена общества.

Abstract: In recent years, there has been a rapid increase in the use of digital technologies, the role of which is becoming increasingly important compared to other types of technologies. Most of the work on the formation of the sixth technological order and the development of Industry 4.0 is devoted to studying the impact of the digital economy on business transformation. The article shows that each technological structure of the economy has its own conceptual model for managing the production and economic system. And, consequently, the formation of the foundations of the digital economy leads to the evolutionary development of models for managing socio-economic systems, which have not been sufficiently studied in existing works. The article substantiates the conclusion that in the digital economy there will be a transformation of the cost management model into a technological efficiency management model. This means that the main source of economic growth will not just be innovative development, but the search for more efficient innovative technologies. In the context of digital transformation, technologies will become almost universally available, so the key to success will be new models for managing

digital technologies, allowing both to quickly regulate and model future opportunities and threats for the state, business and every member of society.

Ключевые слова: цифровая трансформация, промышленная революция, цифровая экономика, доминирующая модель управления.

Keywords: digital transformation, industrial revolution, digital economy, dominant management model.

Введение. В последние годы ведущие страны мировой экономики активно обсуждают четвертую промышленную революцию, которую называют Индустрией 4.0 [1]. Этот термин был впервые использован на Ганноверской ярмарке в 2011 году и использовался для описания процесса фундаментальной трансформации глобальных цепочек создания стоимости с помощью инновационных, полностью автоматизированных производственных технологий. Price water house Coopers (PwC) определяет концепцию Индустрии 4.0 следующим образом: цифровизация продуктов и услуг; цифровизация и интеграция вертикальных и горизонтальных цепочек создания стоимости; цифровые бизнес-модели и доступ к клиентам. Фактически речь идет о массовом внедрении киберфизических систем (Cyber-Physical Systems – CPS) на базе Интернета вещей (Internet of Things – IoT), саморегулирующихся заводов печатной электроники в трехмерной печати (3D), большие объемы данных (Big Data) и повсеместное внедрение технологий искусственного интеллекта (Artificial Intelligence – IA) не только в производстве материальных благ, но и практически во всех сферах жизни общества и человека, включая его труд, жизнь и досуг [2].

Цель исследования. Таким образом, именно использование цифровых технологий в их системном взаимодействии формирует качественно новый тип нового шестого технологического уклада, поскольку системное применение цифровых технологий – это не только неограниченное расширение производственных возможностей, но, по мнению К. Шваба, «широкие и глубокие, внешние и внутренние трансформации глобального мира, стран, отраслей, компаний, общества в целом» [3].

В многочисленных работах, посвященных исследованию эволюции производственных технологий, внимание авторов в основном сосредоточено на основных характеристиках и содержательных аспектах развития производственных и бытовых систем в условиях цифровой экономики, на выявлении особенностей инновационного цикла, который формирующихся на наших глазах, и от структурной динамики ведущих отраслей экономики и их ресурсного обеспечения под влиянием цифровизации. При этом проблемам эволюции системы управления уделяется недостаточно внимания, а авторы считают, что каждый эволюционный тип экономики имеет свою концепцию управления производственно-экономической системой. И, следовательно, формирование основ цифровой экономики приводит к эволюционному развитию моделей управления социально-экономическими системами.

Содержание модели управления во многом определяется поведением субъектов управления. Системные описания моделей управления производством в условиях технологично развивающейся экономики отсутствуют в принципе, а количество моделей и их вариаций, упоминаемых к настоящему времени в научной литературе, огромно, что актуализирует проблему создания их научно обоснованной классификации и коэффициентов эволюционной трансформации.

Материал и методы исследования. Исследование основано на сравнительном анализе доминирующих концепций управления общественным производством в рамках разных технологических укладов, понимаемых как неравномерное процесс последовательной замены целостных комплексов технологически связанных производств [4]. Кроме того, исследование основано на эволюционной методологии, согласно которой каждому технологическому укладу соответствует снижение степени материализации информации производственной системы, а также уменьшение масштабов формирующих процессов.

Первая промышленная революция (Индустрия 1.0) продолжалась в развитых странах в период с 1760-х по 1840-е годы между 1-м и 2-м технологическими укладами. Триггером Индустрии 1.0 стал массовый переход от ручного труда к машинному, от мануфактуры к фабрике. Индустрия 1.0 связана с появлением парового двигателя и железной дороги. В ходе первой промышленной революции произошла глобальная трансформация аграрного общества в индустриальное.

Вторая промышленная революция (Индустрия 2.0) произошла в развитых странах с конца 1880-х до середины 1950-х годов в рамках 3-го и 4-го технологических укладов. Индустрия 2.0 привела к возникновению эпохи массового производства за счет распространения электроэнергии, развития топливно-энергетического комплекса, химической промышленности и универсального машиностроения. Массовое производство с широким использованием синтетических материалов решило проблему ограниченности природно-технологических производственных ресурсов и вывело мировую экономику на качественно новый уровень развития.

Третья промышленная революция (Индустрия 3.0) началась в развитых странах с 1960-х годов, когда появились полупроводники и большие компьютеры – прообразы современных персональных компьютеров – это заложило основы пятого технологического уклада. Индустрию 3.0 часто называют компьютерной революцией, которая связана с производством и широким распространением персональных компьютеров, широким использованием информационных и коммуникационных технологий и бурным развитием Интернета. Индустрия 3.0 также связана с активным развитием атомной и нетрадиционной энергетики, микроэлектроники, информатики, нано- и биотехнологий, аэрокосмической отрасли.

Анализ истории мировой управленческой мысли, а также результаты собственных исследований позволили авторам выявить технологические факторы эволюции концептуальных моделей производственного управления и экономических систем и разработать соответствующую их классификацию.

Предлагаемая эволюционная типология моделей управления основана на идеях И. Валлерстайна об этапах развития производственных систем на основе анализа процессов технологического ввода информации в продукт труда [5]. На основании предположений И. Валлерстайна можно утверждать, что количественная оценка уровня экономического развития возможна на основе оценки информации, содержащейся в основах производственной системы.

Закон необходимого разнообразия Уильяма Росса Эшби говорит о том, что управление заключается в таком преобразовании множества состояний, в результате которого вероятности возникновения некоторых (нежелательных) управляемых состояний уменьшаются, а вероятности возникновения других (желательных) увеличиваются, что обеспечивает уменьшение значения неопределенности[6].

Исследование позволяет сделать вывод, что с начала XIX века по настоящее время происходит последовательная смена концепций (моделей) управления общественным

производством: на ранних этапах развития производственных систем соответствующие для первого и второго технологических укладов основными объектами управления были простейшие технологические процессы и машины. На этом этапе наблюдалась высокая степень материализации информации в производственных системах - около 15% и большой размер процессов формирования. Основным критерием оценки деятельности предприятия на этом этапе была прибыль. Этот этап, продолжавшийся до 1880-х годов, был временем господства концепции управления производством.

Для него характерна модель «Управление по исключениям», линейная иерархическая организационная структура управления, хорошо реализованные прямые административные, формально-директивные методы управления и четкие алгоритмы управления, состоящие из конечных наборов предписаний для получения конкретного результата или решения проблемы через конечный результат. количество операций.

С 1880-х по 1920-е годы основным источником социально-экономического развития стала индустриализация, в мире появились первые технологические комплексы. Достижение более высокой производительности предприятий обеспечивалось главным образом за счет механизации и масштабирования производства. В этот период доминирует концепция управления производственными системами. Для него характерно незначительное снижение степени материализации информации до 13-11.

Примерно с начала 1930-х годов в развитых странах появились сложные технологические комплексы, знания о функционировании которых рассредоточены среди инженерного, производственного и управленческого персонала. Существует проблема не только в координации технологических комплексов, но и в повышении эффективности их деятельности. Зарождение теории управления, а затем ее применение на передовых промышленных предприятиях к концу 1920-х годов убедительно показали, что использование только производственных факторов для повышения прибыльности компаний недостаточно, что предприятия представляют собой сложные социотехнические системы, в которых профессиональное управление, с одной стороны, было необходимостью, а, с другой стороны, само вело к рыночному успеху и финансово-экономическому благополучию. В это время методология бюрократического управления формируется на основе функционального управления и соответствующих организационных структур управления с многоуровневой иерархией управления, включающей системы планирования, организации, мотивации, координации и контроля. Также формируются разнообразные методы, направления и школы парадигмы административного управления, а вместе с ними и первые математические алгоритмы принятия управленческих решений. Управление по результатам можно считать доминирующей моделью управления в этот период времени.

В 1940–1950-х годах в развитых странах окончательно доминирует концепция управления предприятием, результаты которой носят высоковероятностный характер и зависят от четко детерминированных производственных процессов и множества факторов контролируемых и неконтролируемых переменных. Поэтому при объективном принятии управленческих решений возникает необходимость применения математической логики и количественных моделей измерения и оценки эффективности деятельности компаний. За этот период времени были разработаны административные, организационные, экономические, а также математические методы управления, основанные на неформальных и косвенных показателях деятельности компании. Возросшая роль профессионалов и интеллектуалов приводит к тому, что модель управления институционализируется путем делегирования полномочий.

В середине 1950-х годов сформировалась концепция управления бизнесом. Под влиянием беспрецедентно высокого послевоенного мирового спроса в США, СССР, странах Восточной и Западной Европы растут объемы производства, возникают новые отрасли и рынки, регулярно обновляется и расширяется ассортимент продукции. Степень материализации информации в производственных системах при этом снижается до 9–7%. В структуре затрат бизнеса увеличиваются объемы НИОКР и фундаментальных исследований, во всем мире активно развивается инженерное, производственное и технологическое образование, резко возрастают квалификационные требования к кадрам, несущим научные и технологические знания. Возрастающая роль человеческого фактора в управлении бизнесом приводит к бурному развитию экономических и социально-психологических методов управления; формирование новых моделей и алгоритмов принятия решений на основе широкого вовлечения персонала в процессы принятия решений с целью использования его потенциала. Широко используются все виды организационных структур управления. Бизнес рассматривается как сложная системная совокупность экономических, технологических, рыночных, управленческих, социальных и производственных факторов, а его результаты считаются вероятностными. Таким образом, в экономику «поступают» системные понятия управления, ранее использовавшиеся в военной науке, технических системах и естественных науках. В этот же период активно развивалась кибернетика – наука об общих закономерностях получения, хранения, преобразования и передачи информации в сложных системах управления, будь то машины, живые организмы или общество. При этом понимание алгоритмов управления развивается на основе теоретико-множественных представлений: определенные правила решения конкретной задачи, но разработанные на конечном и упорядоченном наборе параметров, влияющих на управление.

В качестве новых моделей управления появляются совместное управление (габсбургская модель управления) и модели системного подхода к управлению (сенгалльская модель управления, модели PEST и SWOT-анализа, 4P, 7S и другие) [7]. Широко используются новые адаптивные (называемые органическими) организационные структуры управления – проектные и математические, разрабатываются гибкие алгоритмы принятия решений с помощью компьютерных программ. В промышленно развитых странах доминирование концепции управления бизнесом продолжалось до середины 1980-х годов.

С середины 1980-х годов произошла третья промышленная революция сначала в США и развитых странах Европы, а затем и в Азии, и были сформированы основы пятого технологического уклада. Степень материализации информации в бизнесе снижается до критических 5–7%. В странах ядра пятого технологического уклада активно развиваются нанотехнологии, создаются новые продукты и бренды, ориентированные на создание большей стоимости при дальнейшем быстром сокращении размеров конечной продукции. Электроника проникает во все без исключения отрасли мирового хозяйства и сама становится ведущей отраслью пятого технологического уклада. Интеллектуальная собственность, воплощенная в неявном знании ключевых технологий, в сочетании с возможностями Интернета приводит к появлению первых виртуальных организаций, основанных на сетевой модели бизнеса, а сетевые структуры управления интернет-бизнесом полностью вытесняют механистические (бюрократические) структуры управления в высших сферах [8]. Методы управления, основанные на экономическом стимулировании, постепенно вытесняются методами самоуправления, которые соответствуют новым моделям управления. Понятия лидерства, доверия и эмоционального интеллекта активно используются в бизнесе.

Ключевыми критериями оценки эффективности управления являются максимизация благосостояния акционеров, т.е. рыночная стоимость компании и долгосрочные дисконтированные денежные потоки, неразрывно связанные показатели рыночной стоимости компании и ее бизнеса (в том числе оценка нематериальных активов). Широко используются модели совместного управления и методы группового принятия решений. Благодаря широкому проникновению Интернета и информационных технологий во все сферы функционирования социально-экономических систем появляются виртуальные организации, производящие виртуальные товары и услуги, а также виртуальные средства платежа. Алгоритмы принятия решений в условиях все более виртуального бизнеса основаны на компьютерном программировании. Новые алгоритмы принятия решений представляют собой последовательность команд, которая выполняется компьютером, а совокупность команд представляет собой компьютерную программу. Повсеместная компьютерная обработка информации в различных сферах жизни развивает технологии хранения огромных массивов данных (Big Data), что приводит к дальнейшему машинному обучению и появлению первых образцов искусственного интеллекта (ИИ), возможности применения которого оцениваются мировыми экспертами безгранично. [9]. Роль человеческого фактора в управлении социально-экономическими системами резко снижается и качественно меняется: на первый план выходят требования гуманистического и этического характера. А на смену прежним организационным формам ведения бизнеса приходят высокотехнологичные цифровые платформы, координирующие работу многих участников внутри своей экосистемы. Сегодня самые разные экономические субъекты обмениваются данными и используют технологии машинного обучения для выявления и удовлетворения потребностей с помощью цифровых платформ. Все бизнес-процессы цифровой платформы реализованы через Интернет в программной среде, которая направлена на оптимизацию принятия любых решений в режиме онлайн. Используя машинное обучение для интерпретации данных в режиме реального времени, отдельные цифровые платформы достигли недостижимой производительности, приближаясь к монополии виртуального рынка и глобальной конкурентоспособности [9].

Базовой моделью массового производства становится аутсорсинг, позволяющий владельцам информации (воплощенной в форме патента, лицензии или ноу-хау) передавать большую часть доходов от производства, размещаемых на стороне. Таким образом, экономическая деятельность в инновационно развитых странах сместилась от производства товаров к оказанию высокотехнологичных услуг, в том числе патентно-лицензионных, инновационно-конструкторских, научно-технических, исследовательских, промышленно-производственных услуг, развивающимся странам. Источником производительности и экономического роста в основных странах стало распространение знаний посредством обработки информации. В мире стали активно использоваться глобальные модели технологического управления. Таким образом, в последние годы во всех странах-лидерах пятого технологического уклада активно реализуются национальные стратегии цифрового развития, формируется основа цифровой экономики [1,9].

Результаты исследования и их обсуждение. В экономике шестого технологического уклада «ключевыми факторами экономической деятельности являются электронные технологии и услуги, а также оцифрованные, объемные, диверсифицированные данные, обработка и анализ которых позволяет, по сравнению с традиционными формами управления экономикой, существенно увеличить эффективность и качество производства и потребления товаров, работ и услуг, а также в процедурах управления имеют конкурентоспособную конкуренцию те страны, экономика

которых базируется на наиболее передовых электронных технологиях и услугах, включая технологии анализа «больших данных» и технологии прогнозирования» [1,2,3].

С развитием высокотехнологичных отраслей в мировой экономике зарождается новая концепция управления технологической эффективностью [1]. Это означает, что компании, регионы и национальные правительства ищут источники роста инновационного развития, а научные знания все больше порождают инновации, направленные на поиск более эффективных технологий [2].

Выводы. Таким образом, цифровая форма предоставления информации и виртуальный характер экономической деятельности, качественная трансформация отношений производитель-потребитель за счет включения последних в процесс производства материальных виртуальных товаров и услуг, динамичное развитие цифровых платформ, неконтролируемых человеческим сознанием и глобальные масштабы киберпространства указывают на наличие глубоких противоречий будущего развития и серьезных угроз глобального цифрового взаимодействия.

В заключение еще раз отметим, что залогом успеха в цифровой экономике станут не сами цифровые технологии, которые станут практически общедоступными, а новые модели технологий и управления данными. Поэтому проблемы разработки новых экономически эффективных гуманистических моделей, методов и алгоритмов управления социально-экономическими системами в цифровую эпоху актуальны и социально значимы.

Список литературы:

1. Богнер Р., Константи́нидис А. Введение в цифровую фильтрацию. М., 2018. 941 с.
2. Быков А.Ю. Система нормативно-правовой базы цифровой экономики в Российской Федерации. М.: Проспект, 2017. 729 с.
3. Евневич М.А. Клиентоориентированность в цифровой экономике. М.: Синергия, 2017. 564 с.
4. Корнилов Д.А., Яшин С.Н. Использование методов и подходов к оценке стоимости объектов обмена и определение на их основе эффективности принимаемых стратегий при реструктуризации компаний // Финансы и кредит. 2004. № 27 (165). С. 14-21.
5. Куприяновский В.П. и др. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования // International Journal of Open Information Technologies. 2017. С. 19-24.
6. Полянская О.А., Васильева Л.П. Инновационное развитие предприятий отраслевых рынков на базе цифровизации // Индустриальная экономика. 2020. С. 44-50.
7. Программа "Цифровая экономика Российской Федерации". [Электронный ресурс]. URL: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.yandex.ru%2f (дата обращения: 04.12.2023).
8. Гарина Е.П., Гарин А.П., Безрукова Н.А., Бацына Я.В., Серова Л.Г. Управление разработкой и внедрением нового продукта // Московский экономический журнал. 2023. Т. 8. № 1.
9. Яшин С.Н., Туккель И.Л., Кошелев Е.В., Захарова Ю.В. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности: учебник. Том 2. Финансовое обеспечение. Нижний Новгород, 2016.