

УДК 338.2

М. А. Афонасова

ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», Томск, e-mail: afonaso@tusur.ru

СИСТЕМНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ

Ключевые слова: системное управление, цифровая трансформация, технологическая модернизация, промышленность.

В статье развивается концепция системного управления, обосновывается целесообразность ее применения для решения проблем устойчивого развития обрабатывающего сектора промышленности в периоды трансформаций, неустойчивости, динамичности внешней среды. Показано, что качество управления промышленными предприятиями в условиях цифровизации и модернизации определяется способностью руководства обеспечивать достижение стратегических целей на основе освоения прорывных технологий. Обосновано, что преодоление импортозависимости в высокотехнологичной сфере промышленности является важной задачей, решение которой требует мобилизации усилий в области управления научно-технологическим развитием. Актуальность исследования обусловлена отсутствием системной концепции управления промышленным развитием в периоды трансформаций и технологической модернизации. В статье обосновывается целесообразность применения концепции системного управления в меняющихся условиях внешней среды в периоды глобальных изменений и трансформаций.

*М. А. Afonaso*Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk,
e-mail: afonaso@tusur.ru

SYSTEM MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF THE MANUFACTURING INDUSTRY IN THE CONDITIONS OF DIGITIZATION AND TECHNOLOGICAL MODERNIZATION

Keywords: system management, digital transformation, technological modernization, industry.

The article develops the concept of system management, substantiates the need for its application in Russian industrial enterprises of the manufacturing sector during periods of transformation, instability, instability. It is shown that the quality of management of industrial enterprises in the context of digitalization and modernization is determined by the ability of management to ensure the achievement of strategic goals based on the development of breakthrough technologies. It is shown that overcoming critical import dependence in the high-tech industry is an important task, the solution of which requires the mobilization of collective efforts in the field of scientific and technological development. The relevance of the study is due to the lack of a systematic concept of industrial development management during periods of transformation and technological modernization. The article substantiates the expediency of the application of the concept of system management in changing environmental conditions during periods of global change and transformation.

Введение

Успешность деятельности промышленных предприятий в периоды неустойчивости экономики, коренных изменений и трансформаций зависит от того, как бизнес реагирует на различного рода вызовы и угрозы, насколько эффективно он решает задачи адаптации к изменениям внешней среды, перестройки логистических цепочек технологического развития и т.д.

Качество управления предприятиями обрабатывающей промышленности в условиях нестабильности и высокой скорости происходящих изменений определяется способ-

ностью руководства применять технологии и инструменты системного управления для решения вопросов финансовой устойчивости, рационального использования ресурсов, развития инновационных технологий, повышения эффективности производства, управления цепочками поставок, привлечения высококвалифицированных сотрудников и т.д.

Цель исследования – развитие концепции системного управления российской промышленностью в современных условиях с учетом происходящих процессов цифровой трансформации и технологической модернизации.

Актуальность исследования обусловлена отсутствием научно-обоснованной концепции системного управления промышленным развитием, эффективной промышленной и технологической политики, дефицитом стратегических разработок по вопросам устойчивого развития отечественной обрабатывающей промышленности. Между тем, практика управления обрабатывающим сектором в промышленно развитых странах показывает, что эффективное применение инструментов системного менеджмента и государственного регулирования способствует технологическому развитию промышленных предприятий, нацеливает их на достижение более высоких результатов в соответствии с целями и стратегией промышленного развития [1]. Так, например, в Китае в 2021 году стартовала государственная поддержка высокотехнологичных малых и средних предприятий с основным инструментом – снижением ставок по кредитам до 3%. Кроме того, Китай на протяжении 10 лет интенсивно вкладывал средства в робототехнику и развитие искусственного интеллекта, которые максимальную ценность имеют в станко- и машиностроении.

Материалы и методы исследования

Проблемы промышленного развития, цифровой трансформации экономических систем исследуются в работах таких российских ученых, как А.В. Бабкин, А.С. Баранов, Ю.В. Вертакова, В.М. Макаров, К.В. Фролов и др. Исследования А.В. Бабкина [2] посвящены вопросам цифровизации промышленности, развитию концепции Индустрии 4.0 и Индустрии 5.0, проектированию цифровых производств и предприятий, развитию интеллектуальных цифровых платформ в промышленности. А.С. Баранов активно продвигает идею интеллектуальной трансформации промышленных предприятий в интересах их устойчивого развития. Он делает акцент на необходимости перенаправления производственной деятельности предприятий в сторону поддержания и воспроизводства интеллектуальных ресурсов. Работы Ю.В. Вертаковой посвящены вопросам стратегического управления социально-экономическими системами разных уровней, устойчивого развития различных отраслей промышленности. Проблемы стратегического управления производством, промышленными предприятиями рассматриваются в работах Г.П. Белякова, Н.В. Красовской,

С.В. Недосекина и др. Г.П. Беляков создал научную школу «Управление инновационным и научно-технологическим развитием наукоемких предприятий и отраслевых промышленных комплексов», большое внимание в своих научных трудах посвятил развитию теории стратегического управления промышленным развитием. Исследованию закономерностей функционирования и развития промышленных систем, разработке концепции системного управления социально-экономическими системами посвящены многочисленные работы Клейнера Г.Б. [3, 4]. Однако, до настоящего времени недостаточно исследованными являются вопросы интеграции инструментов цифровой трансформации в систему управления развитием отечественной обрабатывающей промышленности в условиях высокого уровня неопределенности, новых вызовов со стороны внешней и внутренней среды. Поэтому в статье делается попытка развития концепции системного управления промышленным развитием с использованием системной парадигмы, теории управления, результатов исследований в области синергетики, институциональной теории и теории изменений.

Результаты исследования и их обсуждение

Обрабатывающая промышленность является ведущим сектором национальной экономики, обеспечивающим решение важнейших социально-экономических задач, таких как технологическое развитие, рост благосостояния населения, стимулирование инноваций, исследований и разработок и др. В экономически развитых странах на отрасли обрабатывающей промышленности приходится до 90% частных инвестиций в НИОКР [5].

Одной из актуальных проблем для российской обрабатывающей промышленности является обеспечение устойчивого развития в условиях новой технологической революции, цифровизации и санкционного давления. Западные санкции резко ограничили доступ к финансовому капиталу и передовым технологиям, которые являются драйверами экономического роста и устойчивого развития. Жесткая денежно-кредитная политика Центрального банка, повышение ключевой ставки до 21% также не способствует развитию промышленного сектора, купируют усилия Правительства РФ по созданию условий для преодоления технологического отставания промышленности от передо-

вых стран. Кроме того, за последние 3 года усилился отток из России высококвалифицированных исследователей и инженеров, работающих в области перспективных направлений науки и технологий. Уход крупных иностранных технологических компаний из России крайне негативно сказался на работе обрабатывающих отраслей промышленности, нарушил производственные процессы и цепочки поставок.

Все это определяет актуальность формирования концепции системного управления развитием отечественной обрабатывающей промышленности, опирающимся на технологическую модернизацию и цифровую трансформацию, создающую условия для устойчивого роста промышленного производства. А нарастающая динамика изменений в окружающей среде требуют от промышленных предприятий поиска новых стратегий и методов управления изменениями, необходимыми для адаптации к условиям цифровой трансформации и новой технологической революции.

Цифровая трансформация российской промышленности выступает в качестве одной из важнейших задач развития страны на период до 2030 года, определенной Указом Президента РФ «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года» [3]. Цифровизация в промышленности ассоциируется с программными решениями, а цифровая трансформация – с процессом обновления программных решений, в которых функции обеспечения взаимодействия компонент, поддерживающих принятие управленческих решений, выполняются программными сервисами, интегрированными с ними [4]. Поэтому цифровая трансформация в настоящее время рассматривается как инструмент и важнейшее условие успешного развития современного обрабатывающего производства, обеспечивающее его рост и конкурентоспособность.

Сложная экономическая и геополитическая обстановка, технологические и экономические проблемы, с которыми сталкиваются отечественные промышленные предприятия свидетельствуют о том, что назрели системные изменения в управлении обрабатывающим сектором промышленности. Нужна внятная промышленная политика, затрагивающая информационные, структурные, логистические, финансовые и технологические аспекты промышленного развития, включающая строительство новых промыш-

ленных объектов, создание промышленных экосистем нового поколения и т.д. Иначе говоря, стала очевидной необходимость изменений в подходах к управлению основными подсистемами отечественной обрабатывающей промышленности: средовым, объектным, проектным и процессным. То есть, представление об эффективной, конкурентоспособной промышленной экосистеме, развивающейся по инновационному пути на основе передовых технологий, складывается из гармоничного, паритетного развития четырех основных типов промышленных подсистем, разработки стратегических программ технологической модернизации российской промышленности на основе конвергенции прорывных технологий.

В настоящее время для высокотехнологичных предприятий промышленности наиболее острыми проблемами являются поиск необходимых компонентов, выстраивание эффективных коммуникаций с производителями комплектующих, логистическими компаниями, инвесторами и т.д. Эти проблемы могли бы решаться при наличии систематизированной базы данных, обобщающей информацию о проектах производства высокотехнологичных продуктов, о разработчиках компонентов, сервисных и логистических центрах, инвесторах, готовых к взаимодействию. Наличие такой базы позволило бы ускорить и оптимизировать организацию производства высокотехнологичных продуктов и компонентов. Решение проблемы может лежать в области создания своего рода промышленного маркетплейса, единой платформы, позволяющей напрямую взаимодействовать участникам разработки и производства продуктов и компонентов, при этом осуществлять онлайн поиск инвесторов, налаживать производство, выстраивать логистические цепочки и систему сбыта.

Опросы Росстата показывают, что многие промышленные предприятия в России в настоящее время готовы к технологической модернизации и цифровизации, т.к. без этого им не выдержать конкуренцию с китайскими производителями и предприятиями других стран – поставщиками компонентов. Около $\frac{3}{4}$ предприятий сегодня хотят осуществить модернизацию, но для этого им нужны финансовые и другие ресурсы. У нас развитие производства на $\frac{2}{3}$ осуществляется за счет собственных средств предприятий, а в мире за счет средств финансового рынка [6].

Консенсус–прогноз динамики основных показателей РФ на 2024-2030 гг

Показатель	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Реальный ВВП, % прироста	3,3	1,6	1,5	1,7	1,7	1,7	1,9
Уровень безработицы, % рабочей силы	2,7	2,8	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1
Реальные располагаемые доходы, % прироста	6,1	2,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,8
Индекс потребительских цен, % прироста	6,9	4,7	4,0	4,1	4,1	4,0	3,9
Ключевая ставка Банка России, % годовых (на конец года)	18,40	13,13	8,82	7,93	7,91	7,68	7,65

Между тем, сложная геополитическая ситуация и санкционные ограничения привели к тому, что в 2022 году наблюдался спад в экономике России (реальный ВВП снизился на 2,3%). Консенсус-прогноз аналитиков, опрошенных институтом «Центр развития» в августе 2024 года по динамике ВВП и других показателей на 2024-2030 гг. предполагает очень умеренный рост реального ВВП – на уровне статистической погрешности (таблица) [7].

Усилия Правительства РФ в настоящее время направлены на преодоление критической импортозависимости в высокотехнологической сфере, продвижение по пути цифровой трансформации и технологической модернизации. Это связано с тем, что цифровая трансформация позволяет значительно снижать издержки, повышать эффективность управления на основе анализа данных. Однако, по уровню цифровизации бизнеса Российская Федерация еще отстает от многих стран. Индекс цифровизации бизнеса в России составляет 32, в Великобритании – 39, в Республике Корея – 47, в Финляндии – 52 [8].

В условиях цифровой трансформации управление такой сложной системой, как обрабатывающая промышленность, требует применения как новых подходов (моделей), так и современных цифровых инструментов, интеллектуальных систем поддержки принятия решений, нейросетевых технологий и т.д. Соответственно, необходимы и новые модели базовых институтов общества, формирующих новые средовые условия и «правила игры» в период цифровой трансформации и технологической модернизации. Активное внедрение цифровых технологий во всех сферы жизнедеятельности общества позволяет формировать и применять цифровые инструменты консолидации отраслей обрабатывающей промышленности, которые дают возможность обеспечить сотрудничество отдельных предприятий в рамках решения общих задач, использования общих ресурсов и работы на интегрированном рынке. Таки-

ми задачами могут быть: общее отраслевое планирование и прогнозирование, общее обеспечение ресурсами, управление логистическими цепочками для оптимизации сбыта продукции на внешних рынках и др. [9].

Новые условия и необходимость решения актуальных стратегических задач в рамках Индустрии 5.0 обуславливают необходимость новых подходов и моделей промышленного менеджмента, к которым можно отнести концепцию системного управления промышленным развитием. Методология системного управления промышленным развитием формируется на базе системной экономики – нового направления экономической теории, синтезирующего и развивающего положения таких известных теоретических платформ, как неоклассическая, институциональная и эволюционная экономика, общая теория систем и др. [3].

Системная экономика определяет основные принципы в сфере организации управления промышленным развитием, на которых строятся механизмы перехода от ручного ситуационного управления к системному. Во-первых, функционирование и развитие промышленности и экономики в целом следует рассматривать как процесс создания, трансформации и взаимодействия экономических систем различного уровня. При этом, по Г.Б. Клейнеру, экономические системы делятся на четыре типа (объектные, процессные, проектные и средовые), каждый из которых имеет свою миссию и функцию. Во-вторых, соотношение (пропорции) между четырьмя типами систем определяет качественную структуру промышленности и экономики в целом, ее устойчивость и сбалансированность [4]. Поэтому предметная область управления промышленностью на любом уровне (от отдельного предприятия до отрасли в целом) должна также представлять собой социально-экономическую систему. Концентрация внимания управленцев на отдельных компонентах управляемых систем, будь то технологические, финансовые, хо-

зайственные или социальные процессы, неизбежно приводит к фрагментации и неэффективности управления. В существующих условиях необходим решительный переход от аспектного менеджмента к системному [4].

Таким образом, для повышения эффективности и конкурентоспособности российской обрабатывающей промышленности целесообразно использовать концепцию и инструменты системного менеджмента, что позволит создать некий механизм предотвращения патовых ситуаций, особенно в периоды нестабильности, неустойчивости, трансформаций. Суть этого механизма заключается в сочетании использования новейших управленческих технологий, цифровых сервисов, современных средств коммуникации, обеспечивающих своевременность и системность принятия важнейших стратегических решений, с традиционными принципами управления. Для управления устойчивым развитием обрабатывающей промышленности в долговременной перспективе необходимо исходить из того, что для достижения общих стратегических целей, направленных на повышение конкурентоспособности и технологическую модернизацию обрабатывающих производств, необходимо рассматривать отрасль как единую систему, в которой все подсистемы эффективно взаимодействуют в целях осуществления производственной деятельности и обеспечения технологического суверенитета страны.

Заключение

В результате проведенного исследования сделан вывод о том, что состояние российской обрабатывающей промышленности, необходимость противостоять современным технологическим и экономическим вызовам императивно требуют формирования новой концепции системного управления обрабатывающим сектором промышленности.

Важное место в этой концепции принадлежит грамотному использованию таких системных свойств обрабатывающих отраслей и предприятий, как целостность, устойчивость в пространстве, преемственность во времени, которые наряду с применением в управлении современных цифровых инструментов и сервисов позволяют обеспечить обоснованность и системность принятия решений, эффективно использовать ресурсы и резервы управления, автоматизировать рутинные задачи и процессы.

Сделан вывод об актуальности дальнейших исследований в рассматриваемой области, о целесообразности развития концепции системного управления развитием обрабатывающей промышленности в условиях цифровизации и технологической модернизации, что позволит создать теоретическую базу для эффективного управления и обеспечения стратегической устойчивости обрабатывающих производств и отечественной экономики в целом.

Библиографический список

1. Афонасова М.А. Использование инструментов внутреннего маркетинга в системе управления персоналом в периоды нестабильности и кризисов / Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 10-2. С. 214-220.
2. Бабкин А.В., Фролов К.В., Фролов А.К. Понятие и сущность цифровизации и цифровой трансформации на основе фундаментальных и прикладных аспектов системно-кибернетической теории // *π-Economy*. 2024. Т. 17, № 1. 7–26. DOI: 10.18721/JE.17101.
3. Клейнер Г.Б. Системный ресурс экономики // *Вопросы экономики*. 2011. № 1. С. 89–100.
4. Клейнер Г.Б. Системные принципы современного управления // *Управление*. 2013. № 2. С. 5-14.
5. Кондратьев В. Обрабатывающая промышленность: секреты и тенденции // *Прямые инвестиции*. 2013. № 8 (136). С. 41-45.
6. Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 10.10.2024)
7. Консенсус-прогноз Института «Центр развития». URL: https://dcenter.hse.ru/consensus_forecast (дата обращения: 11.10.2024).
8. Индекс цифровизации бизнеса. Институт статистических исследований и экономики знаний. НИУ ВШЭ. 2023. URL: <https://issek.hse.ru/news/244878024.html> (дата обращения: 12.10.2024).
9. Балякин А.А., Нурбина М.В., Тараненко С.Б. Стратегическое управление в целях обеспечения технологического суверенитета // *Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 5.0: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, 25–28 апреля 2024 г. В 2 т. Т. 1 / под ред. д-ра экон. наук, проф. Д.Г. Родионова, д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина*. СПб. ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. С. 173-176.