

И.О. ЖАРИНОВ

доктор технических наук, профессор,
заслуженный машиностроитель Российской Федерации,
руководитель учебно-научного центра,
ученый секретарь научно-технического совета
АО «ОКБ “ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА” им. П.А. Ефимова»

УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

В статье приведены результаты анализа эволюционных процессов в экономической системе оборонно-промышленного комплекса в контексте цифровой трансформации производственного бизнеса. Показана необходимость разрешения противоречия, связанного с использованием консервативных технологий управления экономическими объектами Индустрии 3.0 или их реинжиниринга применительно к управлению перспективными объектами Индустрии 4.0. Сложность решения данной задачи обусловлена имеющимися в оборонно-промышленном комплексе институциональными и инфраструктурными ограничениями, допускающими множественность промежуточных форм хозяйствования разной степени экономической эффективности и финансовой устойчивости.

Ключевые слова: *управление изменениями, экономическая система, оборонно-промышленный комплекс, Индустрия 3.0, Индустрия 3.0+, Индустрия 4.0.*

УДК: 334.01, 334.02

EDN: EFHVVMZ

DOI: 10.52180/2073-6487_2023_3_30_44

Введение

Развитие экономической системы оборонно-промышленного комплекса (ОПК) и его цифровая трансформация на фоне наблюдаемых сегодня геополитических проблем является адекватным ответом России на ключевые и прогнозируемые внешние и внутренние вызовы. Оно должно базироваться на современных механизмах управления

изменениями, вносимыми в работу государственных корпораций ОПК, а также предусматривать поступательное повышение уровня их технологических возможностей.

Стратегии и методы управления изменениями экономической системы ОПК в контексте цифровой трансформации бизнес-процессов [11; 15] исходят из того, что экономически активные агенты, осуществляющие хозяйственную деятельность в единых институциональных и инфраструктурных условиях, используют различные по потенциалу вклада в динамику роста сектора экономики ОПК сквозные цифровые технологии, отличающихся по уровню зрелости (технологической готовности) и качеству технологического менеджмента. Выбор способа управления изменениями экономической системы ОПК сопряжен с безусловно обязательным и непрерывным выполнением задач по обеспечению государственной безопасности РФ, осуществляемым параллельно с технико-экономическим развитием на микро-, мезо- и макроуровнях.

Обобщенный анализ нормативно-правовой базы, связанной с цифровизацией промышленности в целом, и ОПК в частности, и известных корпоративных практик [2] поведения субъектов рынка продукции ОПК, свидетельствует о зарождении хредного эффекта [3]. В контексте цифровой трансформации данный эффект проявляется как развитие экономической системы ОПК по неоптимальной траектории («парадокс производительности» [21]), коррекция которой с течением времени становится все более ресурсозатратной [20]. Его следствием также становится наличие в рамках общей системы управления изменениями ОПК форм хозяйствования разной степени финансовой устойчивости и экономической эффективности. Возникает ситуация, метафорически описанная академиком РАН В.М. Полтеровичем как «институциональная ловушка» [16]. Факторами ее формирования выступают инерция корпоративных культур управления ОПК (опыт принятия управленческих решений на фоне относительной стабильности хозяйствования Индустрии 3.0) в купе с несогласованными по динамике мультисистемной координацией экономических и производственных процессов цифровой трансформации и решением задач скорейшего достижения РФ технологического суверенитета.

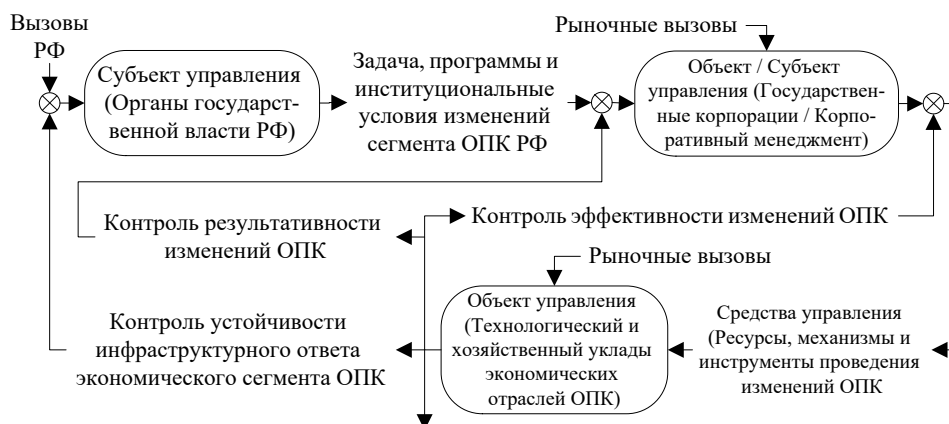
Эволюция экономической системы ОПК

В ходе эволюции экономической системы ОПК (Индустрия 3.0 → Индустрия 3.0+ → Индустрия 4.0) состав отдельных бизнес-единиц и характер связей (структуры бизнес-единиц) – субъектно-объектных экономических отношений – сохраняется [22]. При этом состояние Индустрии 4.0 может быть определено как эквифинальное и соот-

ветствующее новому уровню экономического развития ОПК, что является закономерным следствием общей тенденции цивилизационного развития, выражаемой в виде системного правила «вызов → ответ» [1].

На микроэкономическом уровне цифровая трансформация экономической системы ОПК сопровождается формализованными изменениями структуры производства, объема и качества изготавливаемой продукции, а также вовлечением сквозных цифровых технологий в бизнес-процессы создания стоимости. На макроуровне такие функционально- и структурно-организованные изменения свидетельствуют о наличии в ОПК множественных, распределенных в пространстве и во времени и выполняемых параллельно и циклично реинжиниринговых процессов реиндустриализации.

Обретение нового институционального и инфраструктурного равновесного порядка, таким образом, обеспечивается в экономической системе ОПК через сеть управления целенаправленными изменениями на микро-, мезо- и макроуровнях (см. рис. 1). Положительные эффекты этих изменений не всегда прогнозируемы. Наиболее очевидное на сегодняшний день негативное влияние информатизации (виртуализации) экономических отношений на бизнес-процессы в ОПК просматривается в форме «размывания» ранее установленных в ОПК Индустрии 3.0 устойчиво функционирующих корпоративных и кооперационных производственно-хозяйственных связей, а также механизмов координации бизнеса, налаженных ранее в рамках множества проектов по государственному оборонному заказу.



Наблюдаемые состояния экономических отраслей ОПК РФ (судо- и кораблестроение, авиационное строительство, двигателестроение, ракетно-космическая техника, автомобилестроение и др.

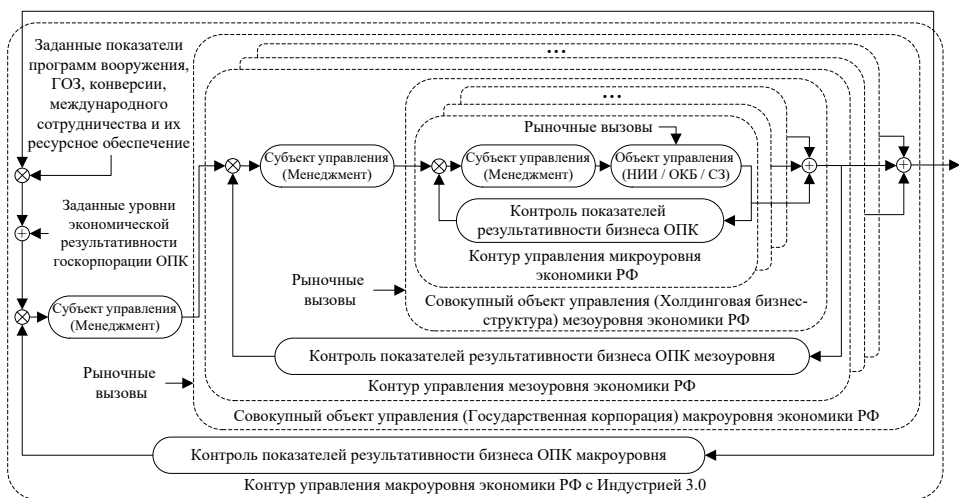
Источник: составлено автором.

Рис. 1. Схема системы управления изменениями экономической системы ОПК

С позиций концепции многоукладности [5] одновременное сосуществование в экономике ОПК на базе одних и тех же промышленных объектов Индустрии 3.0 различных форм хозяйствования с существенно отличающимися организационными моделями, частично совместимыми аналоговыми и сквозными цифровыми технологиями Индустрии 3.0+ и Индустрии 4.0, допустимо. Но на практике даже на начальном этапе цифровой трансформации ОПК, а также и в долгосрочной перспективе такое сосуществование проблематично. Мезоуровневые бизнес-структуры Индустрии 3.0+ следует рассматривать как временные. Они характерны для переходного этапа к доминированию в экономике субъектов Индустрии 4.0.

Экономическая система ОПК Индустрии 3.0

Существующая в ОПК система экономических отношений, соответствующая начальной форме цифровой трансформации, построена на формализованном механизме кооперационного взаимодействия экономически активных субъектов, обеспечивающем разработку новых технологий, производство и обслуживание в эксплуатации продукции ОПК посредством бизнес-процессов, объединенных в горизонтально и вертикально интегрированные цепочки создания стоимости. Экономическое управление объектами ОПК осуществляется командно-административными методами при распределении заказов и создании целевой продукции, а в сегменте гражданской продукции – рыночными методами (см. рис. 2). Регулирование субъектно-объектно-



Источник: составлено автором.

Рис. 2. Контур системы экономического управления субъектами рынка продукции ОПК Индустрии 3.0 (корпоративные бизнес-единицы: НИИ – научно-исследовательский институт, ОКБ – опытно-конструкторское бюро, СЗ – серийный завод)

ных экономических отношений в ОПК Индустрии 3.0 направлено на поддержание стабильности и устойчивости процессов создания и поставок продукции, осуществляемых путем мобилизации ресурсного обеспечения в рамках реализации государственно значимых программ или за счет собственных (или заемных) средств [10].

Необходимость реформирования ОПК на современном этапе связана с задачей повышения экономической эффективности функционирования его имущественного комплекса (сокращение непрофильных активов), а также с задачей диверсификации продуктовой линейки (пропорция целевой и гражданской продукции ОПК к 2030 г. установлена на уровне 50%:50%). Для решения этих задач правительством РФ предложены специальные механизмы обеспечения финансовой защищенности, льготной реструктуризации долгов, в первую очередь образованных в результате банковской закредитованности корпоративных субъектов ОПК, и докапитализации бизнеса.

Дополнительные меры поддержки, на которые экономические системы ОПК сегодня могут рассчитывать в процессе своей диверсификации, оказывает ФГАУ «Российский фонд технологического развития» по программам «Конверсия» и «Комплекующие изделия»¹. Обе программы направлены на создание инновационных форм взаимодействия с гражданскими бизнес-партнерами и потребительским сообществом, предполагающих вовлечение экономически активных субъектов рынка продукции ОПК в создание и практическое использование инфраструктур коллаборативных бизнес-полигонов, бизнес-кластеров и бизнес-инкубаторов, функционирующих с использованием сквозных цифровых технологий (в первую очередь искусственного интеллекта). Приоритетная поддержка предусмотрена субъектам ОПК, экономическая деятельность которых развернута на модернизированных площадях технопарков Индустрии 3.0 коллективного пользования, где планируется налаживание контрактного производства (коммерциализации) продукции ОПК и оказания сервисных услуг (послепродажного обслуживания продукции).

Экономическая система ОПК Индустрии 3.0+

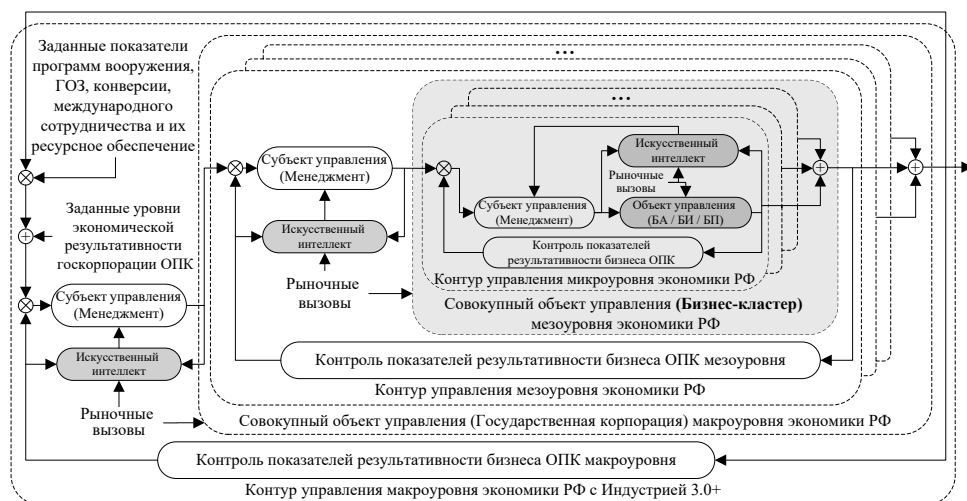
Организация экономической системы ОПК в парадигме управления Индустрии 3.0+ предполагает сосредоточение центров создания стоимости [6] в кластерных технико-экономических бизнес-

¹ Постановление Правительства РФ № 1388 от 17.12.2014 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий федеральному государственному автономному учреждению «Российский фонд технологического развития» в целях внедрения наилучших доступных технологий и/или импортозамещения».

структурах [24]. Такие экономические объекты сегодня создаются, как правило, на базе уже существующих производственных объектов Индустрии 3.0 и сохраняют в хозяйственных укладах операционную основу и элементы классического экономического управления бизнес-процессами с привлечением дополнительных трудовых ресурсов [22]. Модель бизнес-кластера является результатом процесса управления изменениями экономической системы ОПК, связанными с внедрением импортозамещающих технологических инноваций (прототипы сквозных цифровых технологий) в территориально локализованную инфраструктуру объектов Индустрии 3.0. Таким образом, по сути, выполняется «промышленная реновация» существующих экономических объектов ОПК с «региональной сигнатурой» материального производства.

Кластерная модель структуризации экономической системы ОПК, соответствующая Индустрии 3.0+, обладает повышенной внутренней сложностью (см. рис. 3). Это обусловлено, во-первых, тем, что в технологических и бизнес-процессах задействованы более совершенные и в то же время узкоспециализированные автоматизированные средства производства [14; 19]. Во-вторых, появлением в информационно-коммуникационной среде новых межфирменных цепочек и цифровых контуров субъектно-объектного взаимодействия, в совокупности повышающих эффективность внутрикластерных бизнес-процессов. И, в-третьих, тем, что в деловой среде ОПК формируются новые формы² экономических отношений бизнеса и региональной исполнительной власти, синергетический эффект от которых обусловлен межотраслевым участием исполнителей в трансфере технологий, а также в выполнении исследовательских

² По поручению коллегии Военно-промышленной комиссии в РФ разработана и реализуется концепция сети «научно-промышленных кластеров двойного назначения», основная задача которых заключается в вовлечении бизнеса ОПК в консорциумные формы межфирменной кооперации и межотраслевой коллаборации с целью реализации высокотехнологичных проектов создания и обслуживания продукции гражданского назначения, осуществляемых в порядке сохранения инфраструктурного и кадрового потенциала ОПК и его поддержания на промышленном уровне, достаточном для оперативного перевода производства между эксплуатационными режимами диверсификации и мобилизации. Пилотным регионом экономической апробации «кластеров двойного назначения» выбрана Томская область, в которой образован научно-промышленный кластер «Комплексные автоматизированные системы», объединяющий ресурсные возможности академической науки, подведомственной Минобрнауки России, и бизнеса ОПК, входящего в состав ГК «Ростех», ГК «Росатом» и ГК «Роскосмос», в интересах гражданских отраслей экономики. Аналогичный кластерный проект по тематикам металлургии и металлообработки выполняется с участием региональных институтов РАН и правительства Свердловской области.



Источник: составлено автором.

Рис. 3. Контур системы экономического управления субъектами рынка продукции ОПК Индустрии 3.0+ (корпоративные бизнес-единицы: БА – бизнес-акселератор, БИ – бизнес-инкубатор, БП – бизнес-полигон)

и производственных проектов разработки и изготовления высокотехнологичной продукции (модель взаимодействия активных субъектов «тройной спирали» [25]).

Кластерные структуры, подключенные к государственной информационной системе промышленности³ (аналитический «хаб» цифровизации и нормализации отчетных данных), являются наиболее простым практическим организационным решением реформирования ОПК. Преимущества подхода к цифровой трансформации ОПК в фазе Индустрии 3.0+ также связаны с созданием и выводом на рынок новой продукции ГК «Ростех», ГК «Роскосмос» и ГК «Росатом» с трансформационными издержками, много меньшими, чем при прямом переходе «Индустрия 3.0 → Индустрия 4.0».

С позиции теории управления [18] экономическая система ОПК Индустрии 3.0+ рассматривается как квазистационарная система с постоянными на ограниченном интервале наблюдения внутренними параметрами, определяющими коэффициенты балансовых уравне-

³ Государственная информационная система промышленности в РФ создана во исполнение Федерального закона от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». Согласно п. 5 Правил создания, эксплуатации и совершенствования государственной информационной системы промышленности, утвержденных постановлением Правительства РФ от 25.07.2015 № 757, Минпромторг России осуществляет ведение государственной информационной системы промышленности и является ее координатором, в том числе выполняющим функции оператора, обеспечивающего ее создание, эксплуатацию и совершенствование.

ний хозяйственной деятельности в рамках исполнения конкретного государственного или коммерческого заказа. При переходе к новому заказу или при параллельном выполнении нескольких заказов значения внутренних параметров экономической системы пересматриваются или дифференцируются сообразно условиям заказа. При этом субъектно-объектные управленческие отношения в экономической системе ОПК Индустрии 3.0+ наследуют базовые «аналоговые» технологии экономического управления объектами Индустрии 3.0. Однако при осуществлении изменений менеджментом проводится реинжиниринг ключевых бизнес-процессов с использованием доступных прототипов сквозных цифровых технологий.

Таким образом, реализуемый в экономической системе ОПК Индустрии 3.0+ механизм управления сводится к последовательному переводу квазистационарной экономической системы от одного стационарного состояния к другому. В итоге проведение изменений в экономической системе ОПК в фазе Индустрии 3.0+ сопряжено с постоянным расходом дополнительных ресурсов на сохранение квазистационарного состояния и с трансформационными издержками при наличии множественных механизмов экономического управления со «среднеэффективными» бизнес-процессами, поддерживаемыми временными информационно-коммуникационными связями (концепция инфоком-менеджмента [12]). Эти связи обеспечивают постоянство внутренних параметров системы и создание более сложных, чем в Индустрии 3.0, экономико-управленческих структур.

В практиках хозяйствования кластерных структур ОПК отдельные сквозные цифровые технологии или их прототипы, применяемые субъектами Индустрии 3.0+, согласно академику РАН С.Ю. Глазьеву, следует рассматривать лишь в качестве «операторов флуктуационного сдвига» [5]. Динамика их совместного производственного поведения порождает в экономике ОПК в целом новый технологический уклад, выступающий уже «оператором бифуркационного сдвига» [5]. В контексте перехода «Индустрия 3.0 → Индустрия 3.0+» с позиции управления топ-менеджмента это означает, что необходимо сократить финансирование трансформационных процессов внутрифирменных преобразований бизнеса ОПК Индустрии 3.0, экономическая отдача от которых стремится к нулю, а трансформационные издержки реформ только возрастают, и в конечном итоге достигается технологический предел развития бизнеса при отрицательной экономической динамике. Ожидается, что совокупное влияние сквозных цифровых технологий на производительность труда и модернизацию рабочих мест в ОПК Индустрии 4.0 не приведет к кумулятивным эффектам, схожим с отмеченными при компьютеризации бизнеса [26].

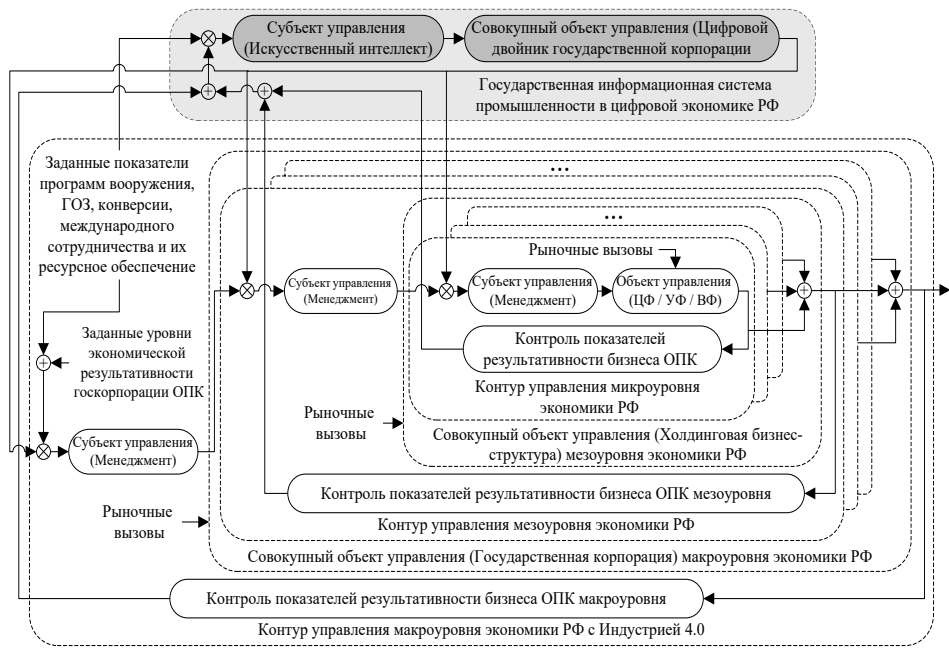
Экономическая система ОПК Индустрии 4.0

Модель экономической системы ОПК Индустрии 4.0 определяется слабо выраженными субъектно-объектными управленческими отношениями на уровне вертикальной (корпоративной) интеграции [2; 8] бизнеса и более сильно выраженными управленческими отношениями (в сравнении с механизмами управления Индустрии 3.0 и Индустрии 3.0+) на уровне горизонтальных хозяйственных связей [4]. В модели участвуют экономические агенты в формате «фабрик будущего»⁴, сопряженные по сквозным цифровым технологиям, имеющие эквивалентную технологическую инфраструктуру и динамические свойства (см. рис. 4). Преимущества технологически сопряженных производств объясняются их способностями к формированию цифровых цепочек создания стоимости из совокупности сетевых производственных отношений, звеньями которых выступают самоорганизующиеся экономические субъекты и объекты управления, соединенные во времени и в пространстве физическими и виртуальными связями.

Механизм экономического управления осуществляемыми изменениями, приводящий к образованию производственных систем ОПК Индустрии 4.0, реализуется группой многоуровневых управленческих структур. Здесь искусственный интеллект выступает уже не средством поддержки менеджмента, а конкурирует с естественным интеллектом менеджмента в принятии управленческих решений. Таким образом, искусственному интеллекту в ОПК Индустрии 4.0 делегируются субъектные права управления, реализуемые в практиках менеджмента совместно с решениями, принимаемыми естественным интеллектом.

Содержательной основой экономической системы ОПК Индустрии 4.0 является пересмотр роли персонала. В новой модели происходит интеграция технических и экономических компетенций специалистов «фабрик будущего» в работе с передовыми средствами производства (автоматическими киберфизическими системами) и общим сетевым управлением экономическими объектами ОПК Индустрии 4.0, комплементарно выполняемым менеджментом в паре с искусственным интеллектом [17]. Таким образом, часть трудовых функций менеджмента и технических специалистов реализуются в информационно-

⁴ Классификация хозяйствующих субъектов по видам «фабрик будущего» введена дорожной картой (ДК) НТИ РФ по направлению «Технет», 2017 г., и дополнена академическим определением понятия «фабрика будущего» в ДК развития сквозной цифровой технологии НПП, подготовленной в 2019 г. Минцифры России.



Источник: составлено автором.

Рис. 4. Контур системы экономического управления субъектами рынка продукции ОПК Индустрии 4.0 (корпоративные бизнес-единицы: ЦФ – цифровая фабрика, УФ – умная фабрика, ВФ – виртуальная фабрика)

коммуникационном пространстве, где экономическое управление осуществляется с помощью искусственного интеллекта, а сами процессы управления остаются за традиционными границами человеческого восприятия, т. е. в виртуальной среде.

В системе экономического управления ОПК Индустрии 4.0 как эквивалентной формы цифровой трансформации бизнеса информационно-коммуникационные связи за счет их включения в общую виртуальную среду и замыкания на технологии искусственного интеллекта, сопряженные со сквозными цифровыми технологиями, являются более продуктивными, чем в Индустрии 3.0+, и в практиках менеджмента, управляющего целостными бизнес-образованиями «фабрик будущего», являются доминантными. Перевод управления экономическими объектами ОПК на социо-киберфизические технологии направлен на организацию синергетического взаимодействия производственной, экономической, социальной и информационной подсистем фабрик и на структурно-параметрическое формирование инновационных механизмов экономического управления, по своим возможностям превосходящим возможности естественного интеллекта менеджмента.

Заключение

Высокотехнологичная цепочка инфраструктурных изменений объектов ОПК («Индустрия 3.0 → Индустрия 3.0+ → Индустрия 4.0»), приводящих сначала к количественным, а впоследствии и к качественным мультипликативным эффектам, является ресурсозатратным управляемым и многоэтапным процессом цифровой трансформации. В таком процессе на отдельных этапах жизненного цикла субъектов и объектов управления присутствуют механизмы государственного (регуляторного) централизованного и децентрализованного управления, а также сохраняются сочетания (в различных пропорциях и комбинациях) физических и информационных факторов производства, позволяющие дифференцировать объекты ОПК по принадлежности к разным фазам его технико-экономического развития. При этом нужно учитывать возможность частичного, а в отдельных случаях и полного «разрушения» прежней технологической инфраструктуры с выведением ее на период цифровой трансформации из хозяйственного оборота.

В определенной степени сдерживающими силами становления ОПК Индустрии 4.0 в РФ являются сами государственные корпорации – «Ростех», «Роскосмос» и «Росатом», ответственные по соглашениям с Правительством РФ за разработку сквозных цифровых технологий по выбранным направлениям технологических исследований и разработок. Данные «Атласа сквозных технологий цифровой экономики России», представленные проектным офисом «Цифровая экономика РФ» ГК «Росатом», свидетельствуют о нахождении подавляющего большинства сквозных цифровых субтехнологий в суверенном исполнении в состоянии технологической готовности и соответствующих TRL6 (Technology Readiness Level), т. е. по ним завершены этапы НИОКР. Однако какого-то технологического прорыва или возникновения новых комплексов технологически сопряженных производств в экономической системе ОПК, масштабно применяющих технологические инновации, до настоящего времени не наблюдается. Обновление средств производства и технологий реализуется преимущественно механизмами параллельного импорта, поддерживаемыми Минпромторгом России, а не созданием элементов инфраструктуры в суверенном исполнении, что сохраняет сложившуюся технологическую структуру промышленности [9].

Сущность и теоретический базис инструментария управления изменениями в контексте цифровой трансформации экономических систем ОПК, таким образом, основаны на реализации регулятивной функции государства и связаны с активным формированием, развитием и стабилизацией экономических объектов нового типа («фабрик будущего» Индустрии 4.0) и их интегрированных агломераций [7; 13].

При этом образование в национальной экономике субъектов ОПК Индустрии 4.0 никак не препятствует имеющимся институциональным и инфраструктурным процессам поддержки синтеза кластерных структур ОПК Индустрии 3.0+.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балацкий Е.В. Глобальные вызовы четвертой промышленной революции // Terra Economicus. 2019. Т. 17. № 2. С. 6–22.
2. Боев А.Г. Моделирование структуры научно-промышленного комплекса в условиях цифровой экономики // Вестник Пермского университета. Серия «Экономика». 2021. Т. 16. № 3. С. 255–275.
3. Верников А.В. «Институциональная ловушка»: научный термин или красивая метафора? // Journal of Institutional Studies. 2020. № 12 (2). С. 25–37.
4. Гвилия Н.А. Концепция корпоративной цифровой ответственности в управлении мезологистическими системами // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: экономика. 2021. № 3. С. 88–101.
5. Глазьев С.Ю. Рынок в будущее: Россия в новых технологическом и хозяйственном укладах. М.: Книжный мир, 2018.
6. Донцова О.И. Цифровая трансформация системы управления промышленными кластерами // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 2. С. 897–910.
7. Жаринов И.О. Особенности внутрифирменных и межфирменных управленческих отношений на фабриках Индустрии 4.0 // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2021. № 5. С. 80–92.
8. Иншаков О.В., Фесюн А.В. Индустрия как форма утверждения, распространения и господства хозяйственного уклада в экономике // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2014. № 2 (25). С. 44–53.
9. Каблов Е.Н. Шестой технологический уклад // Наука и жизнь. 2010. № 4. С. 2–7.
10. Лугачева Л.И., Соломенникова Е.А. Финансово-хозяйственные дисбалансы компаний оборонно-промышленного комплекса и функциональная поддержка государства // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10. № 12. С. 3249–3268.
11. Майорова К.С., Балашова Е.С. Цифровой переход промышленных предприятий в «SMART» экосистему // Экономика промышленности. 2021. Т. 14. № 4. С. 433–444.
12. Мартынов Л.М. Теория и методология управления организациями в информационно-коммуникационной среде: дисс. ... д-ра экон. наук по спец. 08.00.05. СПб: Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов, 2003.
13. Мерзлов И.Ю. Цифровизация бизнеса организаций: риск-менеджмент и технологические тренды // Фундаментальные исследования. 2022. № 2. С. 36–40.
14. Никитаева А.Ю., Киселева Н.Н. Реконфигурация бизнес-моделей промышленных предприятий: векторы повышения устойчивости в новых реалиях // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2021. Т. 23. № 1. С. 110–120.
15. Плотников В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-

- Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 4 (112). С. 16–24.
16. *Полтерович В.М.* Институциональные ловушки и экономические реформы // Экономика и математические методы. 1999. № 35 (2). С. 3–20.
 17. *Прудский В.Г.* Государственно-частное партнерство как институциональная форма организации гибридных индустриально-сервисных образований в условиях перехода к киберфизическим технологиям производства // Казанский экономический вестник. 2018. № 4 (36). С. 15–26.
 18. *Рисин И.Е., Трещевский Ю.И.* Управление изменениями и противоречиями в социально-экономических системах // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: экономика и управление. 2003. № 1. С. 76–82.
 19. *Смирнова О.П., Скорнякова Д.О.* Методические подходы к управлению инновационными бизнес-процессами в промышленности // Вестник Академии знаний. 2022. № 1 (48). С. 292–302.
 20. *Сухарев О.С.* Институциональные коррекции в управлении: теоретико-методологический подход // Управленец. 2022. Т. 13. № 1. С. 37–48.
 21. *Сухарев О.С.* Цифровизация и направления технологического обновления промышленности России // Journal of new economy. 2021. Т. 22. № 1. С. 26–52.
 22. *Gurjanov A.V., Shukalov A.V., Zharinov I.O.* Industrial business strategies towards a knowledge economy // IOP conference series: materials science and engineering. 2020. Vol. 919. Art. 042002.
 23. *Marshal A.* Elements of economics of Industry. London: Macmillan and Co. Ltd, 1913.
 24. *Porter M.E.* How competitive forces shape strategy // Harvard business review. 1979. Vol. 57. № 2. Pp. 137–145.
 25. *Simoes P.C., Moreira A.C., Dias C.M.* Portugal's changing defense industry: is the triple helix model of knowledge society replacing state leadership model? // Journal of open innovation technology market and complexity. 2020. № 6. Art. 183.
 26. *Solow R.* We'd better watch out. Book review. New York Times, 1987. 12 July.

REFERENCES

1. *Balatsky E.V.* Global challenges of the Fourth industrial revolution // Terra Economicus. 2019. Vol. 17. № 2. Pp. 6–22. (In Russ).
2. *Boev A.G.* Modeling of the structure of the scientific and industrial complex in the digital economy // Bulletin of Perm university. The series «Economics». 2021. Vol. 16. № 3. Pp. 255–275. (In Russ).
3. *Vernikov A.V.* «Institutional trap»: a scientific term or a beautiful metaphor? // Journal of Institutional Studies. research. 2020. № 12 (2). Pp. 25–37. (In Russ).
4. *Gvilia N.A.* The concept of corporate digital responsibility in the management of mesologic systems // Bulletin of the Astrakhan State technical university. Series: Economics. 2021. No. 3. Pp. 88–101. (In Russ).
5. *Glazyev S. Yu.* A leap into the future: Russia in new technological and economic ways. Moscow: Book World. 2018. (In Russ).
6. *Dontsova O.I.* Digital transformation of the industrial cluster management system // Issues of innovative economy. 2022. Vol. 12. No. 2. Pp. 897–910. (In Russ).
7. *Zharinov I.O.* Features of intra-company and inter-company management relations at the factories of Industry 4.0 // Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. 2021. No. 5. Pp. 80–92. (In Russ).

8. *Inshakov O.V., Fesyun A.V.* Industry as a form of approval, dissemination and domination of the economic structure in the economy // Bulletin of the Volgograd State university. Series 3: Economics. Ecology. 2014. No. 2 (25). Pp. 44–53. (In Russ).
9. *Kablov E.N.* Sixth technological way // Science and life. 2010. No. 4. Pp. 2–7. (In Russ).
10. *Lugacheva L.I., Solomennikova E.A.* Financial and economic imbalances of companies of the military-industrial complex and functional support of the state // Economics, entrepreneurship and law. 2020. Vol. 10. No. 12. Pp. 3249–3268. (In Russ).
11. *Mayorova K.S., Balashova E.S.* Digital transition of industrial enterprises to the «SMART» ecosystem // Industrial economics. 2021. Vol. 14. No. 4. Pp. 433–444. (In Russ).
12. *Martynov L.M.* Theory and methodology of management of organizations in the information and communication environment: diss. ... Doctor of Economics in spec. 08.00.05. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics and Finance. 2003. (In Russ).
13. *Merzlov I.Yu.* Digitalization of business organizations: risk management and technological trends // Fundamental research. 2022. No. 2. Pp. 36–40. (In Russ).
14. *Nikitaeva A.Yu., Kiseleva N.N.* Reconfiguration of business models of industrial enterprises: vectors of increasing sustainability in new realities // Bulletin of the Volgograd State University. Economy. 2021. Vol. 23. No. 1. Pp. 110–120. (In Russ).
15. *Plotnikov V.A.* Digitalization of production: theoretical essence and prospects of development in the Russian economy // Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. 2018. No. 4 (112). Pp. 16–24. (In Russ).
16. *Polterovich V.M.* Institutional traps and economic reforms // Economics and mathematical methods. 1999. No. 35 (2). Pp. 3–20. (In Russ).
17. *Prudsky V. G.* Public-private partnership as an institutional form of organization of hybrid industrial and service entities in the conditions of transition to cyber-physical production technologies // Kazan Economic Bulletin. 2018. No. 4 (36). Pp. 15–26. (In Russ).
18. *Risin I.E., Treshevsky Yu.I.* Management of changes and contradictions in socio-economic systems // Bulletin of the Voronezh State University. Series: Economics and Management. 2003. No. 1. Pp. 76–82. (In Russ).
19. *Smirnova O. P., Skorniyakova D. O.* Methodological approaches to the management of innovative business processes in industry // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2022. No. 1 (48). Pp. 292–302. (In Russ).
20. *Sukharev O.S.* Institutional corrections in management: a theoretical and methodological approach // Manager. 2022. Vol. 13. No. 1. Pp. 37–48. (In Russ).
21. *Sukharev O.S.* Digitalization and directions of technological renewal of the Russian industry // Journal of new economy. 2021. Vol. 22. No. 1. Pp. 26–52. (In Russ).
22. *Gurjanov A.V., Shukalov A.V., Zharinov I.O.* Industrial business strategies towards a knowledge economy // IOP conference series: materials science and engineering. 2020. Vol. 919. Art. 042002.
23. *Marshal A.* Elements of economics of Industry. London: Macmillan and Co. Ltd, 1913.
24. *Porter M. E.* How competitive forces shape strategy // Harvard business review. 1979. Vol. 57. No. 2. Pp. 137–145.
25. *Simoes P. C., Moreira A. C., Dias C. M.* Portugal's changing defense industry: is the triple helix model of knowledge society replacing state leadership model? // Journal of open innovation technology market and complexity. 2020. No. 6. Art. 183.
26. *Solow R.* We'd better watch out. Book review. New York Times, 1987. 12 July.

Дата поступления рукописи: 02.03.2023 г.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Жаринов Игорь Олегович – заслуженный машиностроитель Российской Федерации, д.т.н., профессор, руководитель учебно-научного центра, ученый секретарь научно-технического совета, АО «ОКБ “Электроавтоматика” им. П.А. Ефимова», Санкт-Петербург, Россия
mpbva@mail.ru

ABOUT THE AUTHOR

Igor O. Zharinov – honored Machine Builder of the Russian Federation, Doctor of technical sciences, Professor, Head of the Educational and Scientific Center, Scientific Secretary of the Scientific and Technical Council, AO OKB Electroavtomatika named after E.P. Efimov, Saint Petersburg, Russia
mpbva@mail.ru

MANAGING CHANGES IN THE ECONOMIC SYSTEM OF THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

The author presents the results of analyzing the evolutionary processes in the economic system of the military-industrial complex in the context of the digital transformation of the manufacturing business. He demonstrates the need to resolve the contradiction associated with the dilemma of either using conservative technologies for managing economic objects of the defense industry adopted in the Industry 3.0, or their reengineering for application to the economic management of promising objects of the Industry 4.0. The complexity of solving this problem is due to the existing institutional and infrastructural constraints characteristic for the military-industrial complex that allow the formation of multiple "intermediate" forms of management differing in degrees of economic efficiency and financial stability.

Keywords: *change management, economic system, military-industrial complex, Industry 3.0, Industry 3.0+, Industry 4.0.*

JEL: D20, O14, O32