

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 334
ББК 65.301
DOI: 10.26456/2219-1453/2022.3.032–042
ГРНТИ 06.81.12

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КАК КОРПОРАТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ НА МИКРО-, МЕЗО- И МАКРОУРОВНЯХ ЭКОНОМИКИ

И.О. Жаринов

Акционерное общество «Опытно-конструкторское бюро
"Электроавтоматика"» имени П.А. Ефимова», г. Санкт-Петербург

Концепция управления экономическими системами оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации в настоящее время проходит новый виток своего развития, связанный с внедрением в практику хозяйствования производственного бизнеса институциональных условий цифровизации национальной экономики и инфраструктурных условий Индустрии 4.0. На повестку дня выходит задача синтеза новой модели комплементарного экономического управления, предусматривающей согласованное воздействие на экономические объекты управленческих решений менеджмента и управленческих решений искусственного интеллекта. Предлагается концептуальная модель системы управления, иерархически объединяющая в общей экономической системе отношений «макро→мезо→микро» корпоративные бизнес-структуры, соуправляемые менеджментом и искусственным интеллектом. Получены аналитические выражения (системы матричных уравнений), описывающие субъектно-объектные управленческие отношения корпоративного бизнеса, основанные на регулировании аддитивно-сепарабельных мультипликаторов. Представленные результаты обладают научной новизной и практической значимостью, востребованными в инновационных бизнес-процессах цифровой трансформации существующих экономических систем оборонно-промышленного комплекса.

Ключевые слова: *экономическое управление, оборонно-промышленный комплекс, Индустрия 4.0, менеджмент, искусственный интеллект.*

1. Введение

Современная экономическая система оборонно-промышленного комплекса (ОПК) представляет собой [5] многомерное хозяйствующее бизнес-образование, в котором субъекты (компании ОПК) принимают непосредственное участие в разработке, изготовлении и продвижении до конечного потребителя продукции гражданского и двойного

назначения, т. е. в этапах жизненного цикла продукции, составляющих основные звенья цепочки создания добавленной стоимости. Экономические отношения, возникающие у компаний ОПК в цепочке стоимости, охватывают весь комплекс отношений бизнеса, государства и потребительского сообщества и характеризуются детерминизмом существования, устойчивостью связей и повторяемостью процессов хозяйствования, рассматриваемых на макро-, мезо- и микроуровнях национальной экономики Российской Федерации [6, 7].

Макроуровень экономики соответствует общегосударственной проблематике рассмотрения бизнес-процессов, происходящих в ОПК и обеспечивающих национальные потребности Российской Федерации в специальной технике, а также в диверсифицированной гражданской продукции, ориентированной на потребительский сегмент. Мезоуровень экономики описывает законы функционирования корпоративных структур ОПК как самостоятельной отрасли экономики, в которой осуществляются экономические отношения субъектов государственной и частной форм собственности, приводящие к внутрисистемным изменениям и поступательному развитию ОПК. Микроуровень экономики составляют экономические объекты, реализующие практики хозяйствования в конкретных институциональных и инфраструктурных условиях, связанных с непосредственным созданием и послепродажным обслуживанием конечной продукции.

Система экономических отношений «макро→мезо→микро», таким образом, концептуально определяет [9, 1] существующую субъектно-объектную управленческую «субординацию» экономических активных компаний ОПК, поддающуюся аналитической форме представления, основанной как на законах экономической теории в целом, так и на конкретных практиках хозяйствования. Именно с их помощью в Российской Федерации выстраивается экономическая политика ОПК и в отрасли ОПК в соответствии с законом цикличности устанавливаются экономические микро-, мезо- и макропропорции.

Вовлечение информационных технологий искусственного интеллекта в экономические процессы управления компаниями ОПК является объективным следствием развития экономической науки на современном этапе и приводит [2] к изменению сложившегося в отрасли ОПК баланса расстановки сил, экономических интересов и реализуемых субъектами практик хозяйствования на макро-, мезо- и микроуровнях, в связи с чем актуализируется задача поиска новых закономерностей, описывающих в аналитической форме экономические явления и процессы, в которых человекоподобные элементы, представленные вычислительными алгоритмами и реализованные в облачной среде гетерархическими структурами, будут выступать информационными компонентами системы экономического управления, влияющими наравне с иерархически организованным менеджментом на экономическую эффективность бизнес-процессов и

результативность бизнес-проектов компаний ОПК, обеспечивающих выпуск продукции для национальной экономики Российской Федерации.

2. Модель представления управленческих субъектно-объектных отношений в отрасли ОПК

Экономические принципы, заложенные в комплементарное менеджменту управление искусственного интеллекта, определяют информацию как новый фактор производства, дополняющий известные факторы (Земля, капитал, труд) и выступающий экономическим ресурсом при формировании научно-технических, проектно-конструкторских и технологических данных, возникающих в бизнес-процессах создания компаниями ОПК специальной и диверсифицированной продукции.

Структура экономических отношений «макро→мезо→микро» как объект комплементарного управления в экономической системе ОПК описывается в терминах формальной логики и теории систем, позволяющих представлять [8, 10] элементы системы управления группами иерархически организованных аналитических моделей. Они являются связующим звеном в объеме смыслового единства естественно-языковых представлений экономических знаний менеджмента и формально-языковых представлений экономических знаний искусственного интеллекта о методах, формах и практиках хозяйствования, применяемых при выпуске продукции компаниями ОПК.

Объектами иерархически организованных аналитических моделей являются системные единицы экономического управления (менеджеры, цифровые двойники – человекоподобные элементы и подсистемы управления [11]). Экономические отношения между ними, определяются экономико-математическим инструментарием, основанным на формализмах интегральной субъектно-объектной «мегамоделей» отрасли ОПК (см. рис. 1). Они включают описания комплементарных механизмов экономического управления, рассматриваемых на физическом (менеджмент) и киберуровнях (искусственный интеллект) управления, связанных в общую корпоративную экономическую систему «макро→мезо→микро».

Межуровневые «макро→мезо→микро» переходы в иерархически организованной субъектно-объектной «мегамоделей» ОПК осуществляются на множествах экономико-управленческих отношений, отражающих многообразие бизнес-логики и форм хозяйствования, структурированных по правилам объективации экономических элементов через набор функциональных связей, требующих формализации частных внутризлементных сигнатур. Такие закономерности нормативно востребованы в существующих системах экономических отношений субъектов рынка ОПК, в частности: реализуются непосредственные правила переходов «макро→микро», исключая корпоративное влияние на практики хозяйствования бизнес-структур ОПК экономических субъектов уровня «мезо».

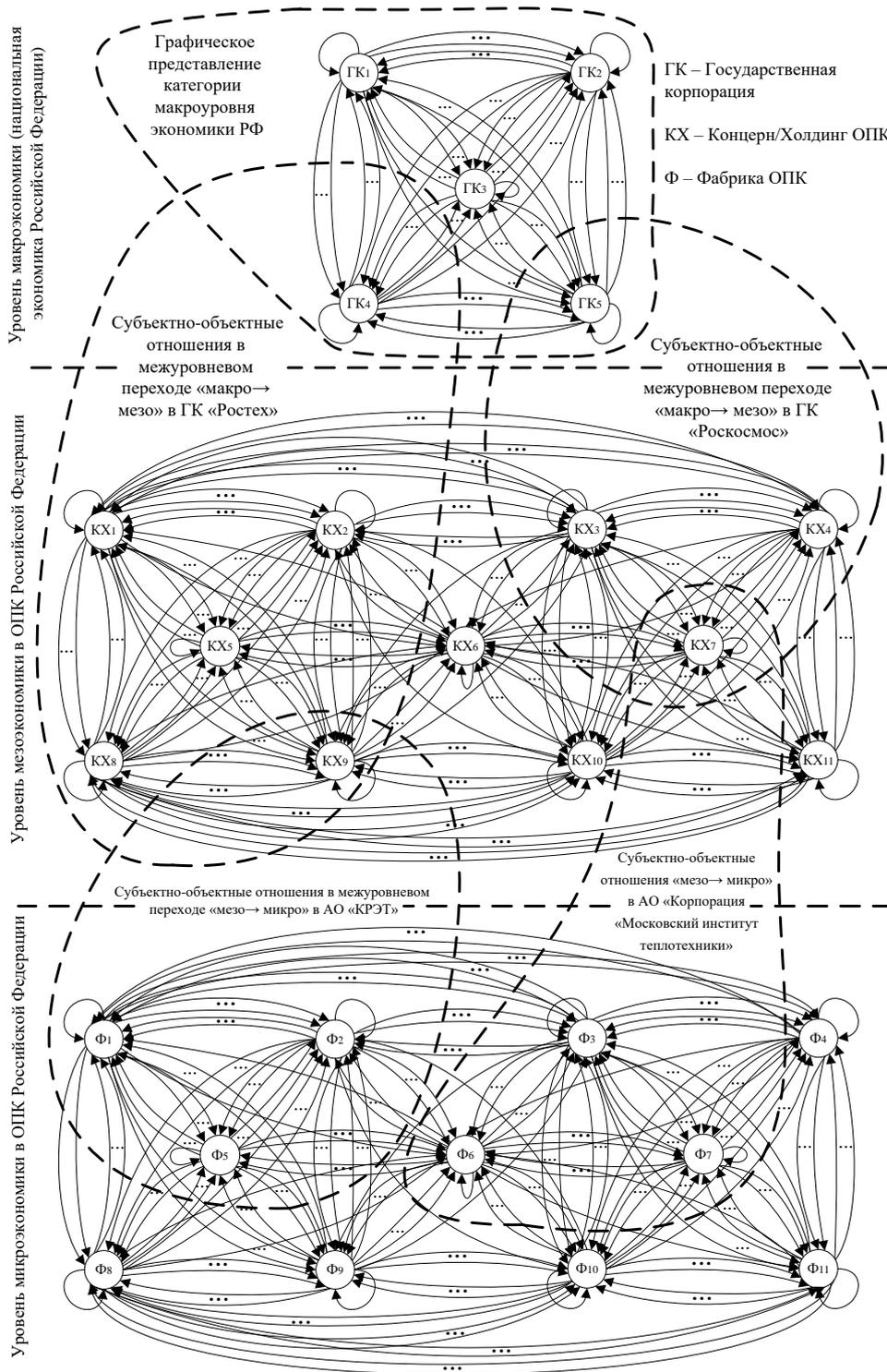


Рис. 1. Экономическая инфографика концептуальной модели субъектно-объектных отношений бизнеса ОПК на примере существующих в отрасли корпоративных связей (обобщенный пример)

Применение теории систем в приложении к комплементарному управлению экономическими объектами ОПК является подходом, развивающим теоретическую базу [12, 4] проблемно-ориентированных и интегрированных в бизнес-процессы информационных технологий создания сложных корпоративных бизнес-структур ОПК, включая разумно организованные системы искусственного интеллекта. В их внутренней среде присутствуют управляющие и управляемые субъектно-объектные элементы экономического управления, они обладают актуальной для менеджмента ОПК функциональностью и поддаются иерархической масштабируемости.

В рамках теории систем экономическое управление хозяйствующей структурой ОПК рассматривается с позиций – экономической науки в целом, объясняющей суть наблюдаемых в экономике процессов и явлений и содержащей законы, по которым развивается национальное хозяйство, и с позиций – экономической предметной области (отрасли ОПК). В её рамках осуществляются бизнес-процессы производства, т. е. не изолированно, а на различных уровнях экономики Российской Федерации [7]:

– экономическая наука определяет для интеллектуального управления бизнесом систему известных фундаментальных знаний, заданных множеством экономических категорий (совокупный спрос и совокупное предложение на продукцию, государственная программа вооружения, государственный оборонный заказ Российской Федерации, инфляция и др.) и их объединений, соподчиняющихся целому, на макро-, т.е. содержащем основополагающие законы, мезо-, т.е. сочетающим в себе обобщающие свойства научных и индустриальных бизнес-структур, и микро- (исполнительском), т.е. содержащем теоретическую базу интерпретации менеджментом компании ОПК бизнес-данных, уровнях представления субъектно-объектной «мегамодел»;

– экономическая предметная область ОПК определяет в качестве компонентов управления известные системные понятия и прикладные закономерности менеджмента (рыночный спрос, поведение государственных заказчиков и потребителей продукции, объемы производства продукции определенного типа по программе оборонного заказа и программам конверсии и др.), заданные множествами поэлементно связанных формализмов и определений, и систему ограничений (границы производственных возможностей, связанные с допустимыми в РФ условиями хозяйствования) в схемных конструкциях управляющих структур, специфичных для бизнеса, принадлежащего к отрасли ОПК, и существующих на мезо- и микроуровнях «мегамодел».

ГК «Ростех»	→	АО «Концерн Радиоэлектронные технологии»	→	АО «ОКБ «Электроавтоматика»
ГК «Роскосмос»	→	АО «Корпорация «Московский институт теплотехники»	→	АО «Центральный научно- исследовательский институт специального машиностроения»
ГК «Росатом»	→	Холдинг АО «Атомэнергопром»	→	АО «Атомэнергомаш».

В ряде случаев, например, в цепочке экономических отношений корпоративного бизнеса:

ГК «Роскосмос»	→	АО «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»,
-------------------	---	---

3. Аналитическое описание сквозных уравнений, описывающих экономическую систему ОПК на разных уровнях экономики.

С позиции теории управления экономические отношения в пределах межуровневых переходов «макро→мезо→микро» экономики Российской Федерации поэтапно конкретизируются и рассматриваются как вертикально интегрированные внутрифирменные (микро), межфирменные (мезо) и корпоративные (макро) цепочки создания ценности, влияющие на контролируемые мультипликаторы бизнеса ОПК. Поиск правил межуровневых переходов, связывающих в вертикальную интеграцию объекты экономического управления ОПК, заданные множествами элементов управления и их экономических отношений на макро-, мезо- и микроуровнях национальной экономики Российской Федерации, определяет задачу проблемно-ориентированного проектирования структур систем комплементарного управления менеджмента и искусственного интеллекта.

Правила переходов «макро→мезо→микро» эквивалентны правилам «государственная корпорация → концерн (холдинг, бизнес-система) → серийный завод (фабрика Индустрии 4.0)» и учитывают закономерности, присущие теории и практикам хозяйствования экономических объектов ОПК различных уровней, логически формализованные в каждой паре «макро→мезо» и «мезо→микро» группой установленных межобъектных структурных связей. Методика формирования системы сквозных уравнений, связывающих хозяйственные интересы многомерных корпоративных бизнес-структур ОПК на микро-, мезо- и макроуровнях экономики Российской Федерации состоит в выполнении следующей последовательности действий:

1. Вводится описание i -ой экономической системы микроуровня экономики, входящей в состав корпоративного бизнеса ОПК и в трехступенчатой иерархической модели «макро→мезо→микро» занимающей на мезоуровне положение в составе j -й бизнес-системы [3]:

$$\begin{cases} \mathbf{Y}_{\text{микро}}^{ji} = \mathbf{A}_{\text{Р,микро}}^{ji} \mathbf{X}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{\text{Р,микро}}^{ji} \mathbf{U}_{\text{Р,микро}}^{ji} \\ \mathbf{W}_{\text{микро}}^{ji} = \mathbf{A}_{\text{С,микро}}^{ji} \mathbf{V}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{\text{С,микро}}^{ji} \mathbf{U}_{\text{С,микро}}^{ji} \end{cases},$$

где \mathbf{X}, \mathbf{V} – соответственно физические и информационные факторы производства; \mathbf{Y}, \mathbf{W} – векторы экономических параметров (аддитивно-сепарабельные мультипликаторы результативности бизнеса ОПК), рассчитанные соответственно на физическом (p) и кибер-уровнях (c); $\mathbf{A}_p, \mathbf{A}_c$ – матрицы параметров бизнес-процессов на физическом и киберуровнях экономического управления; $\mathbf{B}_p, \mathbf{B}_c$ – матрицы параметров управления экономической системой и ее цифровым двойником; $\mathbf{U}_p, \mathbf{U}_c$ – векторы параметров экономических ресурсов.

2. Для мультипликаторов \mathbf{Y}, \mathbf{W} , определяющих экономическую результативность структуры мезоуровня экономики Российской Федерации (например, АО «КРЭТ»), составляется комплементарная система матричных уравнений физического и виртуального контуров экономического управления:

$$\begin{cases} \mathbf{Y}_{\text{мезо}}^j = \mathbf{A}_{\text{Р,мезо}}^j \mathbf{X}_{\text{мезо}}^j + \mathbf{B}_{\text{Р,мезо}}^j \mathbf{U}_{\text{Р,мезо}}^j \\ \mathbf{W}_{\text{мезо}}^j = \mathbf{A}_{\text{С,мезо}}^j \mathbf{V}_{\text{мезо}}^j + \mathbf{B}_{\text{С,мезо}}^j \mathbf{U}_{\text{С,мезо}}^j \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \mathbf{Y}_{\text{мезо}}^j = \mathbf{A}_{\text{Р,мезо}}^j \sum_{i=1}^N \mathbf{Y}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{\text{Р,мезо}}^j \mathbf{U}_{\text{Р,мезо}}^j \\ \mathbf{W}_{\text{мезо}}^j = \mathbf{A}_{\text{С,мезо}}^j \sum_{i=1}^N \mathbf{W}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{\text{С,мезо}}^j \mathbf{U}_{\text{С,мезо}}^j \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \mathbf{Y}_{\text{мезо}}^j = \mathbf{A}_{\text{Р,мезо}}^j \sum_{i=1}^N \left(\mathbf{A}_{\text{Р,микро}}^{ji} \mathbf{X}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{\text{Р,микро}}^{ji} \mathbf{U}_{\text{Р,микро}}^{ji} \right) + \mathbf{B}_{\text{Р,мезо}}^j \mathbf{U}_{\text{Р,мезо}}^j \\ \mathbf{W}_{\text{мезо}}^j = \mathbf{A}_{\text{С,мезо}}^j \sum_{i=1}^N \left(\mathbf{A}_{\text{С,микро}}^{ji} \mathbf{V}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{\text{С,микро}}^{ji} \mathbf{U}_{\text{Р,микро}}^{ji} \right) + \mathbf{B}_{\text{С,мезо}}^j \mathbf{U}_{\text{С,мезо}}^j \end{cases}.$$

3. Тогда сквозное (через описания микро- и мезоуровней) описание экономической системы ОПК, соответствующей макроуровню экономики Российской Федерации, т.е. уровню государственной корпорации (ГК «Ростех», ГК «Роскосмос», ГК «Росатом»), имеет вид:

$$\begin{cases} \mathbf{Y}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{\text{Р,макро}} \mathbf{X}_{\text{макро}} + \mathbf{B}_{\text{Р,макро}} \mathbf{U}_{\text{Р,макро}} \\ \mathbf{W}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{\text{С,макро}} \mathbf{V}_{\text{макро}} + \mathbf{B}_{\text{С,макро}} \mathbf{U}_{\text{С,макро}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \mathbf{Y}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{\text{Р,макро}} \sum_{j=1}^M \mathbf{Y}_{\text{мезо}}^j + \mathbf{B}_{\text{Р,макро}} \mathbf{U}_{\text{Р,макро}} \\ \mathbf{W}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{\text{С,макро}} \sum_{j=1}^M \mathbf{W}_{\text{мезо}}^j + \mathbf{B}_{\text{С,макро}} \mathbf{U}_{\text{С,макро}} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \mathbf{Y}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{\text{Р,макро}} \sum_{j=1}^M \left(\mathbf{A}_{\text{Р,мезо}}^j \mathbf{X}_{\text{мезо}}^j + \mathbf{B}_{\text{Р,мезо}}^j \mathbf{U}_{\text{Р,мезо}}^j \right) + \mathbf{B}_{\text{Р,макро}} \mathbf{U}_{\text{Р,макро}} \\ \mathbf{W}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{\text{С,макро}} \sum_{j=1}^M \left(\mathbf{A}_{\text{С,мезо}}^j \mathbf{V}_{\text{мезо}}^j + \mathbf{B}_{\text{С,мезо}}^j \mathbf{U}_{\text{С,мезо}}^j \right) + \mathbf{B}_{\text{С,макро}} \mathbf{U}_{\text{С,макро}} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \mathbf{Y}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{P_{\text{макро}}} \sum_{j=1}^M \left(\mathbf{A}_{P_{\text{мезо}}}^j \sum_{i=1}^N \mathbf{Y}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{P_{\text{мезо}}}^j \mathbf{U}_{P_{\text{мезо}}}^j \right) + \mathbf{B}_{P_{\text{макро}}} \mathbf{U}_{P_{\text{макро}}} \\ \mathbf{W}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{C_{\text{макро}}} \sum_{j=1}^M \left(\mathbf{A}_{C_{\text{мезо}}}^j \sum_{i=1}^N \mathbf{W}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{C_{\text{мезо}}}^j \mathbf{U}_{C_{\text{мезо}}}^j \right) + \mathbf{B}_{C_{\text{макро}}} \mathbf{U}_{C_{\text{макро}}} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \mathbf{Y}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{P_{\text{макро}}} \sum_{j=1}^M \left(\mathbf{A}_{P_{\text{мезо}}}^j \sum_{i=1}^N \left(\mathbf{A}_{P_{\text{микро}}}^{ji} \mathbf{X}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{P_{\text{микро}}}^{ji} \mathbf{U}_{P_{\text{микро}}}^{ji} \right) + \mathbf{B}_{P_{\text{мезо}}}^j \mathbf{U}_{P_{\text{мезо}}}^j \right) + \mathbf{B}_{P_{\text{макро}}} \mathbf{U}_{P_{\text{макро}}} \\ \mathbf{W}_{\text{макро}} = \mathbf{A}_{C_{\text{макро}}} \sum_{j=1}^M \left(\mathbf{A}_{C_{\text{мезо}}}^j \sum_{i=1}^N \left(\mathbf{A}_{C_{\text{микро}}}^{ji} \mathbf{V}_{\text{микро}}^{ji} + \mathbf{B}_{C_{\text{микро}}}^{ji} \mathbf{U}_{C_{\text{микро}}}^{ji} \right) + \mathbf{B}_{C_{\text{мезо}}}^j \mathbf{U}_{C_{\text{мезо}}}^j \right) + \mathbf{B}_{C_{\text{макро}}} \mathbf{U}_{C_{\text{макро}}} \end{cases}$$

где N – число компаний ОПК микроуровня, M – число холдинговых бизнес-систем мезоуровня в макроструктуре ОПК государственной корпорации Российской Федерации.

Результатирующее сквозное матричное уравнение многомерной экономической системы ОПК N -го порядка, в общем виде описывающее процессы хозяйствования в корпоративной N -вложенной структуре ОПК, обладающей унифицированной системой комплементарного экономического управления, имеет вид, $N \geq 2$:

$$\begin{cases} \mathbf{Y}_N = \prod_{i=N}^1 \mathbf{A}_{P_i} \mathbf{X}_1 + \sum_{j=1}^{N-1} \prod_{i=N}^{j+1} \mathbf{A}_{P_i} \mathbf{B}_{P_j} \mathbf{U}_{P_j} + \mathbf{B}_{P_N} \mathbf{U}_{P_N} \\ \mathbf{W}_N = \prod_{i=N}^1 \mathbf{A}_{C_i} \mathbf{V}_1 + \sum_{j=1}^{N-1} \prod_{i=N}^{j+1} \mathbf{A}_{C_i} \mathbf{B}_{C_j} \mathbf{U}_{C_j} + \mathbf{B}_{C_N} \mathbf{U}_{C_N} \end{cases}$$

5. Заключение

Виртуальная коммуникационная среда экономической системы ОПК, содержащая элементы управления искусственного интеллекта, рассматривается в существующей информационной системе отечественной промышленности как особый вид цифрового экономического пространства ОПК Российской Федерации, в котором поддерживается виртуальная реальность деловых процессов, внутри- и межфирменных организационных структур субъектно-объектных отношений, стимулирующих экономическое развитие новых институциональных форм ведения бизнеса.

Распоряжением Правительства РФ № 1342-р от 6 ноября 2021 г. утверждена до 2030 г. программа (стратегическое направление) в области цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности. Она позиционируется разработчиками в качестве основного документа стратегического планирования, скоординированного по системе мероприятий с профильными национальными программами Российской Федерации в сфере научно-технического развития в следующих отраслях ОПК: авиационной, судостроительной, радиоэлектронной. Содержательная часть стратегического направления определяет перечень сквозных производственных технологий (искусственный интеллект, коммуникационные IoT (Internet of Things)-технологии, робототехника и

сенсорика и др.), подлежащих внедрению в высокотехнологичную промышленность с целями обеспечения достижения «цифровой зрелости» отраслей экономики РФ и роста ВВП РФ в производственном секторе. Главным исполнителем стратегического направления определено Министерство промышленности и торговли РФ с соисполнителями: Министерство экономического развития РФ, Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ и др.

Стратегическое направление предусматривает: «перевод промышленных бизнес-процессов на сервисные модели проектной и производственной кастомизации, а также реализацию пяти ключевых проектов, связанных с созданием отечественных инфраструктурных экосистем для бизнеса ОПК. Данный бизнес должен быть ориентирован на инновационные технологические и продуктовые решения, методы проактивного государственного управления, референтные архитектуры на базе цифровых двойников и предикатную аналитику. Это позволит в совокупности способствовать рациональному использованию ресурсов (основные фонды, сырье, материалы), снижению стоимости владения цифровой или физической продукцией («продукцией будущего») в течение всего ее жизненного цикла, созданию новых кооперационных цепочек и маркетплейсов продвижения продукции на рынок (до конечного потребителя) с минимизированными транзакционными издержками и другое». В качестве актуального стратегического направления выдвигается создание траектории развития государственной системы статистики Российской Федерации с отказом от принятых сегодня инструментов учета экономических данных (мультипликаторов) в пользу алгоритмов обработки BigData и искусственного интеллекта.

Список литературы

1. Булгучев М.Х., Юсупова М.Д. Формирование инновационного подхода к развитию социально-экономических систем на уровне мезоэкономики // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2020. Т. 10. № 1-1. С. 145–152.
2. Жаринов И.О. Корпоративное управление в цифровой экономике // *Вестник российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2021. Т.18. № 6(120). С. 158–169.
3. Жаринов И.О. Регулирование экономических отношений в иерархических бизнес-структурах Индустрии 4.0 // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2021. № 6(132). С. 7–12.
4. Кадырбердиева А.С., Сатылганова Э.Ш. Проблемы экономического управления предприятием и ее теоретическая роль в микроэкономике // *Актуальные вопросы современной экономики*, 2020. № 9. С. 423–429.
5. Калинина О.А., Артамонова А.Е., Ефремова А.Д., Попович А.Л. Разработка цифровой модели отраслевых кооперационных цепочек ОПК // *Экономика и предпринимательство*. 2020. № 12(125). С. 608–610.

6. Качалкина К.Г., Котов Д.В. Совершенствование системы управления предприятием в условиях ускоряющегося развития макроэкономических систем // Стратегии бизнеса. 2021. Т. 9. № 4. С. 110–113.
7. Клейнер Г.Б. Мезоэкономическая одиссея: между Сциллой макроэкономики и Харибдой микроэкономики (о книге «мезоэкономика: элементы новой парадигмы» под ред. В.И. Маевского и С.Г. Кирдиной-Чэндлер) // Вопросы экономики, 2020. № 10. С. 144–153.
8. Рагозина М.А., Юшманова В.А., Новосельский Н.К. Инновационный центр как инструмент развития предприятий ОПК Красноярского края // Экономика и управление: научно-практический журнал, 2021. № 4(160). С. 58–61.
9. Синькова Ю.Н. Система управления инновационным потенциалом на предприятиях ОПК // Экономика. Бизнес. Банки, 2020. № 9(47). С. 35–45.
10. Тарануха Ю.В. Станет ли мезоэкономика новым направлением в экономической теории? // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2022. Т. 38. № 2. С. 259–284.
11. Фиговский О.Л., Пенский О.Г. Роботы, цифровые двойники человека, модели диалектики социума и экономики // Экономические стратегии. 2020. Т. 22. № 5(171). С. 58–67.
12. Черняев А.П., Сухорукова И.В., Фомин Г.П., Меерсон А.Ю. Фазовые ограничения в моделях разделения материальных средств в микроэкономике // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2021. № 1(195). С. 88–94.

Об авторе:

ЖАРИНОВ Игорь Олегович – доктор технических наук, профессор, Заслуженный машиностроитель Российской Федерации, руководитель учебно-научного центра, Акционерное общество «Опытно-конструкторское бюро "Электроавтоматика"» имени П.А. Ефимова», 198095, ул. Маршала Говорова, д. 40, г. Санкт-Петербург, e-mail: mpbva@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2508-5939, SPIN-код: 9355-5800

**ANALYTICAL DESCRIPTION OF THE MILITARY-INDUSTRIAL
COMPLEX AS CORPORATE MANAGEMENT OBJECTS
AT THE MICRO, MESO AND MACRO LEVELS OF THE ECONOMY**

I.O. Zharinov

Stock company «Experimental design bureau "Electroavtomatika"»
named after P.A. Yefimov», Saint Petersburg

The concept of managing the economic systems of the military-industrial complex of the Russian Federation is currently undergoing a new round of its development, associated with the introduction of institutional conditions for digitalization of the national economy and infrastructure conditions of Industry 4.0 into the management practices of the manufacturing business.

The task of synthesizing a new model of complementary economic management, providing for a coordinated impact on economic objects of management decisions and management decisions of artificial intelligence. A conceptual model of the management system is proposed, hierarchically combining in the general economic system of relations «macro→meso→micro» corporate business structures co-managed by management and artificial intelligence. Analytical expressions (systems of matrix equations) describing the subject-object management relations of corporate business based on the regulation of additive-separable multipliers are obtained. The presented results have scientific novelty and practical significance, which are in demand in innovative business processes of digital transformation of existing economic systems of the military-industrial complex.

Keywords: *economic, military-industrial complex, Industry 4.0, management, artificial intelligence.*

About the author:

ZhARINOV Igor' Olegovich – Doctor of technical sciences, Professor, Honored Machine Builder of the Russian Federation, Head of the Educational and Scientific Center, Russian Federation, Stock company «Experimental design bureau "Electroavtomatika"» named after P.A. Yefimov», 198095, Marshal Govorov street, 40, Saint Petersburg, Russia, e-mail: mpbva@mail.ru, ORSID: 0000-0003-2508-5939, SPIN-код: 9355-5800.