

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

На правах рукописи

Толочко Иван Андреевич

**Система стратегического планирования предприятия
оборонно-промышленного комплекса на основе
логики-лингвистического моделирования**

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами:
промышленность)

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата
экономических наук

Научный руководитель
д.э.н., доцент Яковлева Е.А.

Санкт-Петербург

2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ОПК	12
1.1. Структуризация и генезис проблемы методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК	12
1.2. Систематизация подходов и обоснование логико-лингвистического моделирования для стратегического планирования предприятия ОПК.....	38
1.3. Построение семантической модели предметной области для предприятия ОПК.....	55
ГЛАВА 2. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОПК ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ.....	66
2.1. Оценка задач и перспективы развития ОПК.....	66
2.2. Анализ факторов, условий и обстоятельств, влияющих на систему планирования предприятия ОПК.....	80
2.3. Сетевое моделирование процесса достижения цели, технология выбора и формализации параметров управления.....	97
ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК	114
3.1. Методическое обеспечение системы стратегического планирования предприятия ОПК	115
3.2. Фрагменты динамического когнитивного сценария в системе стратегического планирования предприятия ОПК.....	132
3.3. Сквозные технологии управления и цифровые двойники при внедрении проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»	149
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	160

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	165
Приложение А. Генезис понятия «Планирование»	191
Приложение Б. Анализ экономико-математических методов, их применения в планировании	193
Приложение В. Анализ взаимосвязей между элементарными объектами модели предметной области.....	197
Приложение Г. Схема взаимодействия элементарных объектов в системе стратегического планирования на основе семантической модели объекта	202
Приложение Д. Дерево целей объекта предприятия ОПК.....	203
Приложение Е. Сетевой график достижения целей объекта предприятия ОПК	204
Приложение Ё. Матрица рисков и угроз предприятия ОПК.....	205
Приложение Ж. Фрагмент дискретно-ситуационной сети реализации риска угроз образования проблемной ситуации PS 13 (рост цен на сырье и комплектацию).....	206
Приложение З. Описания для системы графических обозначений АСГ207	
Приложение И. Фрагмент 1 альтернативного сетевого графика объекта предприятия ОПК.....	208
Приложение Й. Фрагмент 2 альтернативного сетевого графика объекта предприятия ОПК.....	209
Приложение К. Результаты работы модели оценки потребностей и возможностей финансирования закупочной деятельности предприятия ОПК	210
Приложение Л. Результаты работы модели оценки потребностей и возможностей по снижению себестоимости в закупках предприятия ОПК	213
Приложение М. Финансовая модель проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»	217

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертационного исследования.

Для экономики и управления предприятием оборонно-промышленного комплекса встает важная научно-практическая проблема методического обеспечения системы стратегического планирования для поддержки принятия решений и диагностики их планомерной организации, синхронизации со всеми звеньями управления в оборонной промышленности во времени и пространстве.

Особенности разработки государственной программы вооружения предусматривают корректировку ее параметров раз в пять лет, включая пересмотр плана разработки современного вооружения, военной и специальной техники, их серийного производства и сопряженных с ними сроков и объемов государственных закупок в совокупности с ограничениями накладываемыми государственным регулированием цен и жесткой политикой государства по их снижению, что создает для предприятия оборонно-промышленного комплекса сложные условия хозяйствования требующие особой организации планирования. Необходимо подчеркнуть наличие высокой зависимости стратегических плановых решений предприятий оборонно-промышленного комплекса от проблем, связанных с диспропорциями проектного финансирования работ, дефицитом ресурсов для развития вызванным последствиями государственного регулирования цен, уникальностью и узкой специализацией выпускаемой продукции, влекущих за собой необходимость цифровизации системы планирования предприятия и внедрения интеллектуальных технологий поддержки принятия решений.

Слабая формализация и неоднородность системы планирования в условиях высокой неопределенности, приводит к необходимости развития методического обеспечения стратегического планирования для моделирования путей решения проблемных ситуаций стратегического характера в непрерывном режиме, а специфика технологических новшеств (нововведения в науке и технологиях, новации в управлении и IT-сфере), политические и экономические риски, человеческий фактор требуют пристального внимания для предвосхищения угроз образования проблемных ситуаций. Информационная и аналитическая

составляющие системы планирования предприятия оборонно-промышленного комплекса обязаны обладать опережающей инфраструктурой для поиска, вербализации, визуализации и обоснования решений с учетом современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий управления, наличия больших данных во всех контурах управления, должного уровня безопасности и интегрированной целостности предприятия, что в совокупности диктует необходимость разработки новых методических инструментов в планировании и аргументирует актуальность темы настоящего исследования.

Степень разработанности исследуемой проблемы определяется фундаментальными трудами известных научных деятелей и специалистов, внесших значительный вклад в теорию экономики и управления за последние десятилетия, - Р. Л. Акоффа, И. Ансоффа, Ч. В. Хофера, А. Чандлера, Д. Шенделя по стратегическому планированию, Г. Минцберга в области обобщения и классификации подходов к стратегии, Г. Кана, П. Вака и М. Портера, внесших вклад в развитие сценарного подхода в планировании, Дж. А. Келли, А. Ливая, Ф. Э. Тетлока, Э. Толмена по когнитивному подходу в управлении. Автор взял на вооружение передовые научные разработки отечественных ученых А.Е. Карлика, Г.Б. Клейнера, Б.Л. Кукора, В.Е. Рохчина по стратегическому планированию, А.Е. Череповицына и Т.В. Пономаренко по инструментам и методам планирования. Надежность методологической основы обеспечивается научными трудами Л.С. Болотовой, А.Н. Виноградова, М.Б. Игнатьева, Ю.И. Клыкова, Б.Л. Кукора, Е.П. Куршева, С. Макридакиса, Д.А. Поспелова, Г.А. Саймона по интеллектуальным системам и логико-лингвистическому моделированию. Автором были использованы научные изыскания Б.Н. Авдониной, В.И. Волкова, А.А. Хачатуряна, Е.Ю. Хрусталева по экономике оборонно-промышленного комплекса и когнитивному моделированию, которые позволили автору сделать самостоятельные шаги применительно к решению проблем стратегического планирования в оборонно-промышленном комплексе. Различия между экономическими системами в промышленности не позволяют в полной мере использовать накопленные теоретические знания для организации системы

планирования на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, что требует адаптации и доработки имеющегося методического аппарата.

Цель и задачи диссертационного исследования. Цель заключается в разработке методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия оборонно-промышленного комплекса с применением интеллектуальных решений в задачах управления.

Задачи:

1) Специфицировать определение стратегического планирования предприятия оборонно-промышленного комплекса как элемента терминосистемы управления в современных условиях;

2) Обосновать применение экономического, системного и семиотического подходов и логико-лингвистического моделирования в процессе стратегического планирования предприятий оборонно-промышленного комплекса;

3) Определить особенности, условия, требования к системе стратегического планирования в оборонно-промышленном комплексе и обосновать критерии, показатели, параметры управления;

4) Разработать перспективные инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на основе интеллектуальных технологий для предприятий оборонно-промышленного комплекса;

5) Построить и апробировать модель системы стратегического планирования предприятия оборонно-промышленного комплекса на основе логико-лингвистического моделирования, разработать инвестиционный проект по цифровизации системы стратегического планирования предприятия оборонно-промышленного комплекса.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является предприятие оборонно-промышленного комплекса как сложная социально-экономическая система. Предмет исследования – управленческие отношения, возникающие в системе стратегического планирования предприятия оборонно-промышленного комплекса.

Теоретическая и методологическая основа исследования опирается на положения экономической теории, теории управления, теории систем и системного анализа, теории принятия решений, теории ситуационного и адаптивного управления. Методологической основой являются положения научного подхода в экономике и управлении, экономико-математического, программно-целевого, нормативного, сценарного подходов в планировании, системного, ситуационного подходов и когнитивного анализа в управлении сложными системами, а также методы разработки экспертных систем поддержки принятия управленческих решений.

Информационная база исследования – материалы нормативно-правовой базы, материалы Министерства финансов и Министерства Обороны Российской Федерации, данные аналитических обзоров оборонно-промышленного комплекса, аналитические данные предприятий, публикации научных исследований.

Обоснованность результатов исследования обусловлена использованием признанных научным сообществом фундаментальных положений по теоретическим изысканиям, аналитическим выкладкам по актуальным статистическим данным оборонно-промышленного комплекса, уместным применением общепризнанных методов и научных подходов в обосновании разработанных предложений.

Достоверность результатов исследования достигается подтверждением результатов исследования математическими расчетами и проведенным экспериментальным моделированием, публикацией и апробацией основных результатов исследования.

Соответствие диссертации Паспорту научных специальностей. Диссертационное исследование соответствует специальности 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность)»: п. 1.1.4. «Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах», п. 1.1.13. «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов», п.

1.1.22. «Методология развития бизнес-процессов и бизнес-планирования в электроэнергетике, нефтегазовой, угольной, металлургической, машиностроительной и других отраслях промышленности» паспорта научных специальностей ВАК при Минобрнауки России.

Научная новизна результатов исследования заключается в развитии ситуационного и адаптивного подходов в управлении с учетом возможностей интеллектуальных технологий в условиях цифровизации предприятия оборонно-промышленного комплекса.

Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:

1) Развита терминосистема стратегического планирования в отношении применения интеллектуальных решений для анализа взаимоотношений между субъектом и объектом управления в условиях цифровой трансформации оборонно-промышленного комплекса. В отличие от других исследований уточненные определения описывают новый инструмент планирования - динамический когнитивный сценарий, раскрывающий обратный логический вывод для поддержки принятия решения в системе планирования;

2) Построена логико-лингвистическая модель системы стратегического планирования предприятия оборонно-промышленного комплекса на основе принципов вертикальной интеграции, планомерности, целостности, безопасности и эффективности и детально разработаны ее составные функциональные модули, отвечающие специфике оборонно-промышленного комплекса по организации планирования. Отличием являются новые инструменты внутрифирменного планирования – подсистема целевого динамического нормирования и адаптивные алгоритмы, которые отражают антиципацию проблемных ситуаций;

3) Впервые разработан новый инструмент планирования - динамический когнитивный сценарий для визуализации последствий плановых решений, обеспечения накопления и аналитической обработки знаний о специфических проблемных ситуациях предприятия оборонно-промышленного комплекса описываемых лингвистическими переменными, логическими правилами,

специальными экономическими нормативами, формализуемых в динамике и на естественном языке как синтез экономического и семиотического подходов в логико-лингвистическом моделировании;

4) Развита с учетом специфики оборонно-промышленного комплекса технология выбора и формализации параметров управления (критериев, количественных и качественных переменных, входных, результативных показателей) для моделирования путей решений проблемных ситуаций по уравниванию потребностей и возможностей в системе. Отличием является использование лингвистических структур в сценариях и обратного логического вывода;

5) Формализовано представление информационного потока мониторинга состояния объекта предприятия оборонно-промышленного комплекса, раскрываемого через структуру фреймов, взаимосвязь слотов и обновление стандартных единиц знаний о путях решения проблемных ситуаций для предприятия оборонной промышленности, которые динамично актуализируются посредством интеллектуальных технологий.

Теоретическая значимость исследования состоит в развитии научного подхода к стратегическому планированию и моделированию последствий плановых решений с использованием интеллектуальных технологий управления в условиях применения искусственного интеллекта на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. Разработанные инструменты и технологии, направленные на исследование проблемных ситуаций и выработку плановых путей их решения, в совокупности с уточненной терминосистемой развивают теорию ситуационного и адаптивного управления в экономике.

Практическая значимость исследования состоит в разработке методических рекомендаций применения логико-лингвистического моделирования в системе стратегического планирования предприятия оборонно-промышленного комплекса, которые могут быть использованы профильными министерствами, вертикально интегрированными структурами оборонно-промышленного комплекса, предприятиями, участвующими в исполнении

государственного оборонного заказа и в проектах по цифровизация системы стратегического планирования.

Апробация результатов исследования осуществлена на научных мероприятиях: IV МНПК «Технологическая перспектива в рамках евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста» (Санкт-Петербург, 2018), XXIII, XXIV и XXV МНПК «Системный анализ в проектировании и управлении» (SAEC) (Санкт-Петербург, 2019, 2020, 2021); XVI МНПК «Современный менеджмент: проблемы и перспективы» (Санкт-Петербург, 2021); научная конференция аспирантов СПбГЭУ, 2019 «Проблемы экономики, науки и образования в контексте реализации мультидисциплинарного подхода»; XXI Всероссийский симпозиум «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (Москва, 2020).

Публикации результатов исследования изложены автором в четырнадцати научных трудах (общий объем 23,92 п.л., вклад автора 4,62 п.л.), в пяти статьях, опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Структура диссертационного исследования. Во введении обоснована актуальность, научная новизна, установлены цели и задачи, представлены наиболее существенные результаты исследования.

В первой главе раскрыты теоретические основы стратегического планирования на промышленном предприятии оборонно-промышленного комплекса (ОПК), уточнен терминологический базис стратегического планирования в отношении применения интеллектуальных решений в условиях цифровой трансформации ОПК. Систематизированы теоретические подходы (проведен анализ методов и школ планирования, раскрыто семиотическое представление сложных социально-экономических систем и т.д.) и обосновано применение логико-лингвистического моделирования для стратегического планирования предприятия ОПК, развита семантическая модель предметной области для предприятия ОПК.

Во второй главе проведен анализ состояния и оценка перспективы развития

предприятия ОПК, выявлены тенденции его развития, определены факторы, влияющие на формирование системы стратегического планирования, проведено сетевое моделирование процесса достижения цели, разработана технология выбора и формализации параметров управления в системе, проанализированы риски и угрозы, представлена классификация проблемных ситуаций и построена их дискретно-ситуационная сеть.

В третьей главе разработана современная система стратегического планирования предприятия ОПК, представлена ее логико-лингвистическая модель, раскрыта сущность подсистемы целевого динамического нормирования, правил обратного логического вывода, построены фрагменты динамических когнитивных сценариев. Раскрыта роль сквозных технологий управления и цифровых двойников при внедрении проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК». В заключении представлено обобщение результатов исследования.

Диссертация состоит из 217 страниц, содержит 28 таблиц и 26 рисунков с учетом приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ОПК

В области экономики и управления предприятием оборонно-промышленного комплекса (далее по тексту ОПК) встает важная научная проблема по методическому обеспечению системы стратегического планирования при переходе к современным цифровым технологиям управления. При ее исследовании необходимо произвести структуризацию проблемы, изучить генезис понятия планирования и произвести контекстную оценку обстоятельств современных промышленных систем предприятий ОПК. Для обоснования подходов к построению современной системы стратегического планирования предприятия ОПК необходимо произвести систематизацию теоретических подходов к моделированию и обоснование применения инструментов логико-лингвистического моделирования, а также раскрыть суть построения семантической модели предметной области для предприятия ОПК.

1.1. Структуризация и генезис проблемы методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК

Структуризация научной проблемы методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК

Поставленная научная проблема служит интересам развития ОПК и обеспечивает поиск решений по важным экономическим проблемам: обеспечения точек роста в промышленном комплексе, интеграции в государственную систему планирования, удержания инфляции, создания новых и восстановления прежних производственных цепочек в ОПК со стороны систем макроуровня, выполнения требований государственного оборонного заказа (далее по тексту ГОЗ), полного обеспечения финансового и операционного циклов, развития кадрового потенциала в соответствии с требованиями научно-технического прогресса и новыми киберфизическими технологиями со стороны предприятия ОПК.

Последнее связано с процессом цифровой трансформации и внедрением интеллектуальных технологий поддержки принятия решений, которые в совокупности диктуют необходимость разработки новых методических инструментов в планировании. Раскрывая эти вопросы необходимо подчеркнуть наличие высокой зависимости стратегических плановых решений для предприятий ОПК от участия государства в проектном финансировании работ по причинам дефицита ресурсов для развития, уникальности и узкой специализации выпускаемой продукции, необходимости защиты государственной тайны и неготовности системы управления предприятия применять интеллектуальные способы обеспечения рисковозащищенности для субъектов и объектов в процессе стратегического планирования, что обуславливает детальное рассмотрение и семантическое моделирование предметной области предприятия ОПК.

Это приводит к необходимости моделирования путей решения проблемных ситуаций стратегического характера в непрерывном режиме, с учетом технологических нововведений, рисков, а турбулентность суждений руководства (лиц, принимающих решения, далее по тексту ЛПР) делают процесс планирования трудоемким, неоднородным, требующим включения в систему принятия решений эвристических знаний ЛПР для преодоления проблемы нестохастической неопределенности. Такие условия приводят к тому, что экономические модели в системе стратегического планирования не всегда поддаются явной формализации, а сама система стратегического планирования требует пристального внимания для предвосхищения угроз образования проблемных ситуаций и постоянной актуализации базы знаний по ним.

Можно условно разделить научную проблему методического обеспечения системы планирования предприятия ОПК на две части: информационно-аналитическое и организационно-методическое виды обеспечения.

Во-первых, охарактеризуем современное информационно-аналитическое обеспечение системы стратегического планирования ОПК, которое заключается в необходимости создания эффективного двустороннего взаимодействия предприятий с федеральными распределительными ситуационными центрами,

обеспечивающего доступ к визуализированному мониторингу социально-экономической среды функционирования ОПК.

На рисунке (Рисунок 1) представлена декомпозиция проблемы исследования.



Рисунок 1. Структура проблемы методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК

Источник: составлено автором

Для этого в рамках характеристики информационного обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК необходимо детализировать моменты, касающиеся определения границ информационной среды, с выделением основных источников информационных потоков, видов получаемой информации по каждому информационному потоку с учетом формализации способов их получения, требований безопасности и актуальности. В свою очередь, в рамках аналитического обеспечения системы стратегического планирования предприятия

ОПК необходимо обозначить инструменты оценки, анализа, учета угроз проблемных ситуаций, целеполагания и прогноза их последствий в системе планирования, а также способы выработки упреждающих мер по разрешению/ликвидации риска угроз возникновения проблемных ситуаций.

Во-вторых, рассматривая условия и требования к информационно-аналитическому обеспечению системы стратегического планирования предприятия ОПК, необходимо подчеркнуть важность наличия опережающей инфраструктуры для поиска, визуализации и обоснования решений с учетом современных информационно-коммуникационных и киберфизических технологий управления. Следует отметить необходимость обработки больших данных во всех контурах управления с должным уровнем безопасности и интегрированной целостности субъекта и объекта управления в случае реализации риска угрозы возникновения проблемной ситуации.

В-третьих, особенностью является применение в информационно-аналитическом обеспечении системы стратегического планирования предприятия ОПК современных интеллектуальных решений и экспертных систем для анализа, оценки, прогноза, выработки упреждающих мер по разрешению/ликвидации риска угроз возникновения проблемных ситуаций с учетом специфики ОПК, в частности, при контроле целевого использования бюджетных средств, соблюдении сроков исполнения ГОЗ, контроле за ценообразованием нижестоящей кооперации и т.д.

Следовательно, информационно-аналитическое содержание проблемы методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК связано с формализацией интеллектуального обеспечения поддержки стратегических плановых решений с учетом совместного рассмотрения субъектов, объектов управления и изучения взаимосвязей и взаимоотношений между ними. Такая постановка научной подпроблемы нацелена на согласование целей и интересов всех участников процесса стратегического планирования, а ее решение требует анализа качественной информации с применением теории нечетких множеств, гибких вычислений и логики, что обуславливает применение новых методов управления в процессе стратегического планирования, таких как логико-

лингвистическое моделирование параметров планирования, когнитивный анализ метаданных участников процесса планирования и т.д.

Переходя к организационно-методическому обеспечению системы стратегического планирования ОПК, следует раскрыть, в-четвертых, его характеристику, которая заключается в логическом обосновании рекомендуемых методов, инструментов и технологий для принятия плановых решений по антиципации проблемных ситуаций, учитывающих специфику ОПК и текущий уровень развития современных информационно-коммуникационных средств, а также уровень цифровой зрелости предприятия, что в совокупности служит поддержкой исполнения функций управления системой планирования в виде планирования системы планирования, организации системы планирования, координации системы планирования и контроля системы планирования.

В-пятых, условия и требования к организационно-методическому обеспечению системы стратегического планирования ОПК выражаются в необходимости формализации сложного процесса планирования от моделирования организационных систем предприятия до представления связей и отношений между их элементарными объектами на основе научно обоснованного подхода. Это требует наличия соответствующих внутренних документов (регламентов, инструкций, приказов, распоряжений), учета сложности организационной структуры предприятия (состава объекта), которая должна содержать необходимые взаимосвязи (между управляющими структурами (субъектами), элементарными объектами и ресурсными комплексами), определения полномочий и распределения ответственности между ЛПР для обеспечения функционирования системы стратегического планирования ОПК.

В-шестых, особенностью организационно-методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК являются специфические для ОПК параметры системных свойств и отношений, которые требуют дополнительных усилий для их выявления, а целеполагание, принятое в ОПК, при выполнении ГОЗ обуславливает динамичное нормирование

количественных и качественных показателей для оценки достижения целей в изменяющихся условиях.

Следовательно, организационно-методическое содержание проблемы методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК связано с описанием состава элементов (компонентов) системы, детализацией условий и требований к построению модели системы, а также определением правил и алгоритмов, определяющих ее функционирование. Отсюда следует необходимость постановки и решения задач управления социально-экономической системой предприятия ОПК с учетом уровня зрелости промышленных систем; взаимопроникновения информационных технологий; вопросов безопасности в их экономическом содержании; мер по обеспечению креативности процессов разработки новой продукции; исполнения требований государственного контроля и законодательства в ОПК, затрагивающих ценообразование, финансовое, материальное и кадровое обеспечение, производственные процессы; соответствия научно-технических разработок текущим потребностям заказчиков, то есть организационный раздел диктует необходимость разработки новых подходов к синхронизации процессов планирования с учетом динамичности среды функционирования предприятия. Далее методическое обеспечение системы стратегического планирования предприятия ОПК формируется с учетом актуализации особенностей ОПК, условий, требований к функционированию предприятий ОПК, что, в свою очередь, предусматривает обоснование выбора критериев, показателей (количественных и качественных) эффективности деятельности для субъекта и объекта, параметров управления (включая технологию выбора и формализации параметров управления) для дальнейшего моделирования системы стратегического планирования с учетом многообразия и противоречивости факторов, влияющих на деятельность предприятий ОПК.

С учетом вышеперечисленного далее необходимо рассмотреть развитие понятия планирования в теории управления с учетом экономических отношений в ОПК, а также обосновать применение системного подхода, в частности логико-

лингвистического моделирования стратегических плановых решений на предприятиях ОПК.

Генезис планирования, анализ методов планирования, оценка обстоятельств применительно к промышленным системам предприятий ОПК

В настоящее время важность функции планирования особенно применительно к специфике предприятия ОПК подчеркивается, с одной стороны, директивной чертой в управлении ОПК и, с другой стороны, обуславливается быстрыми темпами развития компьютерных и информационных технологий промышленных систем. Поэтому для предприятия ОПК необходимо при организации и цифровизации системы планирования изучить следующие вопросы:

- 1) Понятия и тенденции развития подходов к планированию применительно к сфере деятельности предприятия ОПК с учетом отечественного и зарубежного опыта;
- 2) Анализа научной методологии планирования в условиях командно-административной экономики применительно к обстоятельствам ОПК;
- 3) Выявления обстоятельств и особенностей организации системы планирования на предприятии ОПК.

Планирование как функция управления прошло длительный процесс становления и развития, о чем свидетельствует огромное количество публикаций и дискуссий, развернувшихся в XX и XXI веке. В рамках данного исследования приведены подходы как классиков, так и современных авторов к проблеме определения места и роли планирования применительно к процессу управления предприятием ОПК в том числе с точки зрения системного и нормативного подходов.

1) Анализ понятия и методов планирования отечественной научной школы

В настоящее время переосмысливается большой вклад советской научной школы государственного управления в развитие экономики страны, так в монографии О.О. Смирновой подчеркиваются труды Н.Д. Кондратьева по

эффективности организации плановой работы, Г.М. Кржижановского по «непрерывности» планирования и План ГОЭЛРО, В.В. Леонтьева предложившего метод «затраты-выпуск» для анализа экономики США и развитие его для «...межотраслевых балансов СССР...» [70, с.162] А.Н. Ефимовым «...как важнейшей информационной основы анализа пропорций экономики и совершенствования балансовых методов планирования» [70, с.162] и анализа потребностей в полных трудовых затратах с учетом уровня цен, С.Г. Струмилина по методу прогнозного баланса и План индустриализации [100].

По экономическому словарю советской научной школы «планирование – разработка планов экономического и социального развития, а также комплекса практических мер по их выполнению» [63, с.214-220] согласно «...основному экономическому закону планомерного развития... и экономической стратегии КПСС» [63, с.214-220].

Во всем мире высоко оценен вклад ученых экономистов и математиков в развитии научных основ планового хозяйства, особенно экономико-математических методов, программно-целевого метода планирования, балансового метода, а наиболее известными учеными признаны А.И. Анчишкин, В.К. Дмитриев, Л.В. Канторович, Н.Д. Кондратьев, В.С. Немчинов, В.В. Новожилов, Л.А. Лурье, Е.Е. Слуцкий, Н.Н. Шапошников, Ю.В. Яременко [100, 136]. Наглядно структура отечественной научной школы государственного планирования представлена на рисунке ниже (Рисунок 2).

В 1920-е, военные годы, 1960-е и 1990-е преимущественно на предприятиях использовался метод хозяйственного расчета (З.В. Атлас, Е.С. Варга, В.Я. Ионов, В.И. Ленин и др.) или «...метода планового руководства народным хозяйством, при котором каждое социалистическое предприятие, ведя учет затрат и результатов производства в денежной форме и реализуя свою продукцию за деньги, выступает как особая, в известных пределах самостоятельная хозяйственная единица с собственным денежным хозяйством, обязанная наиболее экономно использовать выделенные государством ресурсы для выполнения заданий народнохозяйственного плана.» [20, с.12] согласно определению З.В. Атласа.

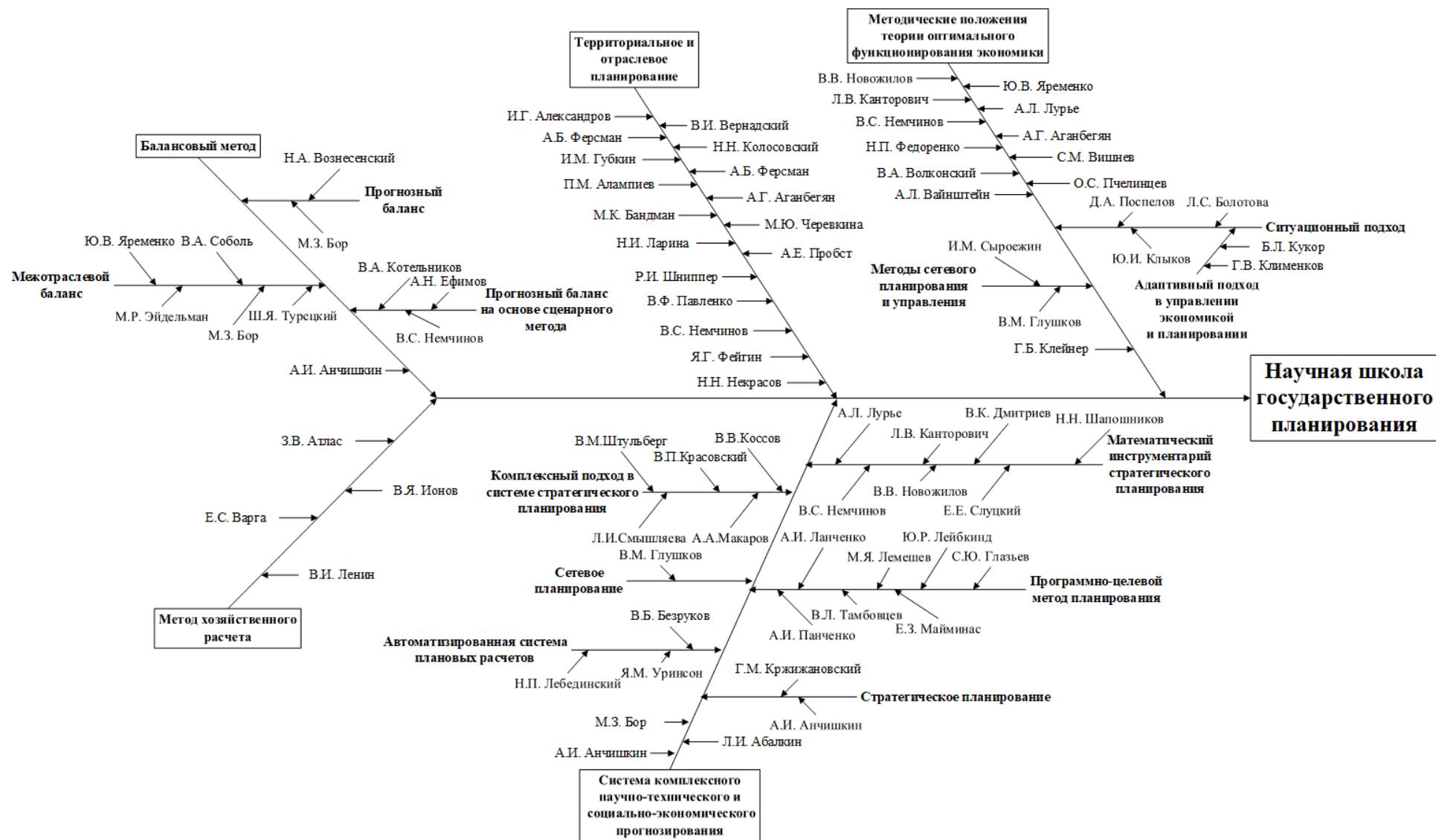


Рисунок 2. Структура отечественной научной школы государственного планирования
 Источник: составлено автором на основе [63, 17, 20, 19, 37, 38, 62, 71, 72, 100, 99, 105, 123, 137, 138, 136]

Основы хозяйственного расчета – хозяйственная самостоятельность, самокупаемость или безубыточность, материальная заинтересованность в улучшении результатов труда (хозрасчетный доход и фонд стимулирования), материальная ответственность и денежный контроль (самофинансирование) изложены в трудах В.И. Ленина. Данный способ обеспечивает ряд важных направлений – вопросы строительства новых объектов, размещения производительных сил, повышения эффективности (экономия ресурсов) в целом производства [63, с.364-366]. З.В. Атласом и В.Я. Ионовым также отмечается применение нормативной рентабельности как характерной черты хозрасчетного метода [19, с.81]. В данном случае следует отметить определенное сходство принципов хозяйственного расчета с затратным методом ценообразования при производстве высокотехнологичной продукции в ОПК.

В 1960-е годы была разработана методология прогнозного баланса на основе сценарного метода (В.С. Немчинов, А.Н. Ефимов, В.А. Котельников и др.) [100, с.41] для моделирования и апробации решений с учетом функции целеполаганий и условий безопасности.

Вопросами научного подхода к развитию методов экономического прогнозирования занимались видные ученые – А.И. Анчишкин, Ю.В. Яременко [138], методологией планирования капиталовложений и воспроизводства основных производственных фондов – В.П. Красовский [62], Б.Г. Плышевский [61, с.107] и др., использования трудовых ресурсов Б.И. Брагинский, П.П. Литвяков, В.Г. Костаков и др. [80]. Большая группа ученых занималась социальной сферой в планировании, изучением проблемы бедности и занятости. С конца 60-х ученые экономисты занимались исследованиями прогноза развития научно-технического прогресса и внешнеэкономическими факторами в методологии планирования, учетом специфики отраслевого развития. Под руководством В 60-е годы также развивалась система комплексного научно-технического и социально-экономического прогнозирования (Л.И. Абалкин, А.И. Анчишкин, М.З. Бор и др.) [100, с.42], включая развитие методологии стратегического планирования. Необходимо подчеркнуть влияние территориального и отраслевого планирования

(И.Г. Александров, В.И. Вернадский, И.М. Губкин [100, с.47-48], в 80-е годы А.Г. Аганбегян, М.К. Бандман, Н.И. Ларина, М.Ю. Черевкина и др.[108]) в совершенствовании научных основ и методологии планирования в СССР.

Ключевую роль в методологии планировании, начиная с 1970-х годов по настоящее время имеет программно-целевой подход (А.И. Ланченко, М.Я. Лемешев, А.И. Панченко, В.Л. Тамбовцев [100, с.44-45], Ю.Р. Лейбкинд и Е.З. Майминас [71], С.Ю. Глазьев [37] и др.) и возможности автоматизации плановых расчетов, заложенные в работах В.Б. Безрука, Н.П. Лебединского, Я.М. Уринсона [100, с.44]. В работе Я.М. Лемешева и А.И. Панченко [72, с.11-20] отмечается необходимость применения системного анализа в управлении и усовершенствовании планирования и программного подходов, структурного подхода к отраслевой специфике (План ГОЭЛРО, первые отраслевые программы промышленности в 1920гг, Программа индустриализации в предвоенные годы, с 1946 -середины 1960-х годов реализация Целевой программы восстановления разрушенного хозяйства, пятилетние планы по территориально-отраслевой структуре, далее БАМ, программы экономической интеграции и т.д.). Программно-целевое планирование часто называли «сквозным» планированием объекта управления, так как оно ориентировано на достижение цели, протекает непрерывно, структурируя цели (дерево целей), оценивая его элементы, обосновывая альтернативы, оптимизируя ресурсы и темпы финансирования между ветвями дерева целей, а при изменении приоритетности целей программы позволяет провести адаптацию к изменяющимся внешним условиям [63, с.241-242]. Программно-целевой подход – наиболее ценный метод планирования для синхронизации развития промышленных комплексов, взаимосвязанных предприятий и интегрированных структур, уже в наше время данный вид планирования получил название проектного подхода и «пришел к нам» вместе с рыночной экономикой (Программа социально-экономического развития, адресные программы). Программно-целевое планирование создало научные основы для создания планов СССР наряду с научно-техническим прогнозированием и автоматизацией плановых расчетов. В это же время создаются автоматизированная

система плановых расчетов (АСПР) и центральный комплекс задач (ЦКЗ АСПР) (В.Б. Безруков, Н.П. Лебединский, Я.М. Уринсон).

Методы сетевого планирования и управления получили свое распространение начиная с 1960 годов сначала в США, и в виде сетевого графика (под руководством В.М. Глушкова) уже с 1964 г. были применены в области управления проектами на основе сетевых технологий теории исследования операций [123]. Сетевой график выполнял функции контроля, планирования и управления (координации), служил инструментом обработки информации от производственного процесса к верхнему ярусу управления, а при возникновении проблемы (угрозы - в понятиях теории адаптивного управления) осуществлялся контроль и оперативная координация. При сетевом планировании также происходило нормирование работ (по времени, расходу материальных ресурсов, выработке, обслуживанию, чистой продукции и др.), что в конечном итоге привело к разработке нормативных методов в управлении и планировании положивших начало автоматизации или АСПР [63, с.180-182].

Все перечисленные направления и многие другие важные исследования позволили перейти к системному подходу в методологии планирования с учетом экономической кибернетики, что в совокупности привело к созданию методических положений теории оптимального функционирования экономики, разработанной и развиваемой в трудах ученых А.Л. Вайнштейна, С.М. Вишнева, В.А. Волконского, О.С. Пчелинцева, Н.П. Федоренко и др. в течение длительного периода 1960-1990 годов, а ее основные идеи проработаны Л.В. Канторовичем, А.Л. Лурье, В.С. Немчиновым и В.В. Новожиловым [100, с.49-53]. Дополняя теорию оптимального функционирования экономики Ю.В. Яременко предложил новое направление – концепцию многоуровневой экономики или балансово-эконометрическое моделирование межотраслевого распределения и использования ресурсов [137, 136]. На практике отраслевой подход играл значимую роль при формировании планов, а межотраслевой баланс обеспечивал координацию взаимодействий между отраслями.

Исследования, касающиеся разработки вопросов в области теории и методологии планирования, проводились известным ученым И.М. Сыроежиным в конце 80-х годов, так особое внимание в его работе уделено таким проблемам хозяйственных систем как «планомерность, сбалансированность и пропорциональность», сущность динамического норматива как совокупности показателей, упорядоченных по темпам роста и сопряженных с поддержанием «длительного интервала времени» в заданных пропорциях для наилучшего режима функционирования хозяйственной системы [105].

В настоящем исследовании автор считает, что планомерность — это последовательное, обоснованное, организационно поддерживаемое следование системе планов, основанное на системном подходе и соответствующем методическом обеспечении, что в полной мере согласовано с определением данного понятия И.М. Сыроежиным.

В этой связи потребность в планомерной организации, синхронизации со всеми звеньями управления во времени и пространстве и качественного контроля с применением современных цифровых технологий поднимает важную научно-практическую проблему разработки методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК.

2) Анализ современного состояния отечественной научной школы планирования применительно к предприятию ОПК

Для отображения динамики управления предприятиями в экономике стали применять имитационное моделирование, теорию экономической информации и теорию управляющих систем в экономике, ситуационный подход, которые обобщенные характеристики по верхнему ярусу (выражаемые в результатах хозяйственной деятельности предприятия) помогали конкретизировать параметрами нижнего яруса, но при этом требовали специальной автоматизации аналитической информации, применения экспертных систем. В настоящее время в промышленности и ОПК используются системы планирования, основанные на программно-целевом методе и сетевых технологиях планирования, а также индикативном планировании и планировании по историческим коэффициентам.

Так в 1990-е годы получает свое имя и значимость адаптивный подход в управлении экономикой и планировании Б.Л. Кукора, Г.В. Клименкова, который основан на значимой кибернетической концепции Д.А. Поспелова теории ситуационного управления сложными социальными экономическими системами. Авторы выделяли исследовательское и нормативное направления в стратегическом планировании, а разрабатываемые ими альтернативные сценарии, описывали как «...будущие потребности и возможности...» [66, с.104] с точки зрения исследовательского начала в планировании как базы знаний, а «...процессами плановых, организационных и координационных решений...» [66, с.104] и «...закреплением ответственности в управляющей структуре...» [66, с.104] устанавливали пути достижения стратегической цели. При этом адаптивная функция управляющей структуры нацелена на «поддержание устойчивого динамического равновесия» [66, с.105]. В основе методологии Б.Л. Кукора [64] лежит логико-лингвистическое моделирование, что, в отличие от математического моделирования, позволяет учитывать природу данных (числовую и нечисловую) и перейти от количественных показателей к качественным, при этом взаимосвязи между указанными показателями определяются семантически, то есть на основании качественной информации, выраженной фразами естественного языка. Указанные знания субъекта об объекте исследования представляются в виде фреймов, что «позволяет производить обобщение натурально-вещественных показателей нулевого яруса (подразделение, цех предприятия) и финансовых показателей высших ярусов (холдинг, отрасль)» [35, с.196]. При этом результатом оценки работы модели являются рекомендации по выбору сценария решения. Таким образом, предлагаемая методология может быть положена в основу автоматизации (цифровизации) процесса стратегического планирования путем достижения цифрового подобия субъекта управления (автором разработан инвестиционный проект с указанным содержанием в параграфе 3.4). Достаточно много современных работ в этом отношении было опубликовано для ключевых отраслей промышленности и предприятий, например, в исследовании В.В. Путина

по минерально-сырьевому комплексу, В.В. Варшавской по атомной промышленности, Э.С. Волковой по топливно-энергетическому комплексу.

В период уже рыночных отношений в стратегическом планировании используются методы регулятивного, индикативного планирования и проектного управления. Исследования в области стратегического управления, системного подхода в стратегическом планировании представлены в публикациях представителя центрального экономико-математического института РАН Г.Б. Клейнера [52]. В 2000-е Г.Б. Клейнер предложил системно-интеграционный подход к планированию, в котором функционирование предприятия уже рассматривается не только с системных позиций в управлении, но и ставится задача управления поведенческим, когнитивными ресурсами предприятия – «как целостной многофункциональной системы, интегрирующей ментальные, культурные, институциональные, когнитивные, технологические и поведенческие процессы и взаимодействующей с окружающей средой одновременно и как хозяйствующий субъект, и как процессор по каждому из указанных видов деятельности» [51, с.21].

Пристального внимания для формирования подходов современного стратегического планирования заслуживают работы Е.М. Карлика затрагивающие вопросы «планирования отраслевой дифференциации, специализации и концентрации производства» [48] в промышленных системах, а также рассматриваемые совместно с А.П. Градовым вопросы нормирования и планирования при проектировании машиностроительных предприятий [49].

Следует отметить значительный вклад в исследование проблем стратегического планирования представителей школы «Экономики и управления предприятиями и производственными комплексами в инновационно-ориентированной среде» Санкт - Петербургского государственного экономического университета А.Е. Карлика [77, 47] и В.Е. Рохчина совместно с А.В. Кондратьевой [47], Е.Н Ветровой и Г.Р Хакимовой [77], в исследование проблем методологии стратегического планирования на уровне хозяйствующих субъектов, Е.Н Ветровой и А.Л. Шульдешовой в части применения системного

подхода для планирования развития в промышленности [27], Е.А. Ткаченко в части управления инновациями в стратегическом аспекте [16], М.В. Тихонова в области стратегического планирования развития промышленности в регионах [109]. Также В.Е. Рохчиным исследованы проблемы методологии стратегического планирования на уровне регионов совместно с О.В. Коломийченко, и городов [60, 89]. А.Е. Карликом совместно с Л.С. Белоусовой и Е.А. Мигуновой рассмотрены проблемы «развития информационной поддержки планирования» [46]. Представителем Санкт-Петербургского государственного университета авиационного приборостроения М.Б. Игнатьевым совместно А.Е. Карликом, Е.А. Яковлевой и В.В. Платоновым предложен подход для планирования опережающей подготовки инженерных кадров в вузах, в основе которого лежит распознавание проблемных ситуаций при помощи перспективного инструмента лингво-комбинаторного моделирования [73].

Проблемы стратегического управления рассматриваются в работах представителей Санкт-Петербургского горного университета, в частности в публикациях А.Е. Череповицына совместно с другими учеными рассматриваются вопросы стратегического управления [121], инструменты и методы сценарного планирования в управлении топливно-энергетическим комплексом [148], подходы к оценке стратегической устойчивости высокорисковых проектов [147], в работах Т.В. Пономаренко и И.Б. Сергеева разрабатываются стратегические аспекты в управлении вертикально-интегрированными структурами [94, 164]. Рассмотрение вопросов стратегического управления в топливно-энергетическом комплексе является важным аспектом для установления устойчивых кооперационных связей с ОПК, трансферте технологий с учетом задач по конверсии предприятий ОПК и необходимости импортозамещения в топливно-энергетическом комплексе. Также следует отметить, что перед ОПК стоит важная задача по обеспечению безопасности предприятий топливно-энергетического комплекса в Арктике.

Значимость ОПК для экономики страны находит свое отражение в исследованиях его проблем. Так, проблемы планирования в ОПК, применения когнитивного моделирования при планировании на промышленных предприятиях

разрабатываются представителем школы профильного Военного университета Министерства обороны РФ А.А. Хачатуряном [124, 125] и исследователями Пермского национального исследовательского политехнического университета С.В. Пономаревой и А.С. Мельниковой [125], проблемы стратегического планирования и повышения экономической безопасности ОПК рассматриваются в работах Ф.Ф. Юрлова, К.И. Колесова, А.Ф. Плеханова [133, 104]. Важные вопросы цифровой трансформация [34], развития предприятий [33] и системы внутрифирменного планирования [86] в ОПК поднимаются ученым ФГУП «ЦНИИ «Центр» В.И. Волковым.

3) Анализ современного состояния зарубежных подходов к планированию

Анализируя значимые зарубежные школы управления такие как Школа научного менеджмента (Г. Гант, Ф. Тейлор, Х. Эмерсон и др.), Классическая школа управления (Ч. Бернард, М. Вебер, А. Файоль и др.) и школы стратегического управления такие как Школа планирования (А. Чандлер, И. Ансофф, Ч.В. Хофер, Д. Шендель, П. Лоранж, Р.Л. Акофф, М. Портер, П. Вак и др.), Когнитивная школа (А. Дюгейм, П. Корнер, Г. Саймон) и др.[76], следует отметить, что понятие «планирование» в ходе своего развития приобрело поистине феноменальную ширину, которая охватывает стратегическое, операционное, финансовое планирование, план продаж, план закупок, план производства и многие другие виды планов. Планирование позволяет снизить неопределённость и подготовить предприятие к более чуткому реагированию на различные факторы при различных сценариях развития событий.

Выделение планирования в качестве одной из функций управления осуществили представители школы научного менеджмента Ф. Тейлор, Г. Гант, Х. Эмерсон, а также представители классической школы управления – А. Файоль, М. Вебер, Ч. Бернард в начале XX века. Особенность трактования понятия планирования того времени заключалась в том, что внешняя среда рассматривалась как стабильная, планирование было краткосрочным и сводилось в основном к процедурам бюджетирования и контроля [78]. Несмотря на то, что представителями классических школ не была в полной мере раскрыта вся глубина

такого явления в управлении как планирование, они несомненно заложили основы для дальнейшего изучения и развития указанного понятия.

Значительные изменения во внешней среде второй половины XX века подтолкнули ученых к дальнейшим размышлениям на тему места и роли планирования в управлении. Эти размышления нашли свое отражение в работе А. Чандлера, который увязывал возрастающую важность планирования с изменениями, продиктованными послевоенным временем и необходимостью планирования доступных ресурсов в совокупности с разработкой стратегии. Он одним из первых расширил рамки понятия планирования, увязав его с понятием стратегии [146].

Основоположник школы планирования И. Ансофф предположил, что окружающая среда предприятия меняется и иногда довольно неожиданным образом, из-за чего стратегическое прогнозирование и стратегическое планирование становятся затруднительными. И. Ансофф в своей работе был заинтересован не столько в развитии истории промышленной организации, сколько в том, чтобы показать возрастающую сложность и динамизм окружающей среды, и относительную важность переменных, которые препятствуют планированию [140].

Г. Кан, рассматривая подходы, распространенные при изучении военно-политических и других видов общественно-политических проблем, выделяет сценарии или «альтернативное будущее» в качестве ценных методологических приемов для изучения и оценки взаимодействия сложных и неопределенных факторов. Согласно его определению понятия, сценарии — это гипотетические последовательности событий, построенные с целью сосредоточения внимания на причинно-следственных процессах и точках принятия решений [155]. Идеи Г. Кана в дальнейшем получают свое развитие в работах П. Вака.

В развитие исследований И. Ансоффа в области планирования в условиях дефицита ресурсов Чарльз В. Хофер и Д. Шендель рассматривают планирование как процесс двусторонней обратной связи, в котором стратегии взаимодействия с рынком и поставщиками взаимосвязаны. Авторы обращают внимание на

необходимость планирования персонала и вида организационной структуры компании. Кроме того, они отмечают отсутствие единой точки зрения среди ученых на определение понятия стратегии, некоторые из них рассматривают стратегию как логический план по преобразованию поставленных целей в желаемые результаты, в то время как другие определяют ее в виде средства выбора как целей, так и средств для их достижения [166].

П. Лоранж указывает на опасности подстерегающие компании излишне полагающиеся на способности предсказывать внешние события. Следствием этого, по его мнению, является уменьшение чувствительности фирмы к неожиданным событиям и ее гибкости для адаптации к ним [166].

Рассел Л. Акофф вводит понятие партисипативного планирования, выделяя его как наиболее соответствующее интересам акционеров. Под партисипативным планированием он понимает «прямую вовлеченность в процесс планирования всех тех, кого оно непосредственно затрагивает» [15, с.83] и отмечает, что цель планирования заключается не в решении проблемы улучшения качества жизни других, а в том, как предоставить им возможность сделать это для себя, и постоянно учиться делать это более эффективно. Расселом Л. Акоффом произведена классификация планирования по видам его ориентации: реактивная (ориентация на прошлое); инактивная (ориентация на настоящее); преактивная (ориентация на будущее); интерактивная (ориентация на взаимодействие) [15].

Важный вклад в развитие сценарного подхода в планировании сделал М. Портер. Он отметил, что каждый план так или иначе интуитивно основывается на отраслевом сценарии. В то же время целенаправленное применение данного инструмента позволяет раскрыть неопределенность в планировании и основывает стратегию на сознательном и полном понимании вероятного значения неопределенности для конкуренции. Отраслевые сценарии по мнению автора полезный инструмент для вовлечения руководства в систематические размышления о будущем и в изменение нереалистичных предположений безопасным способом, поскольку сценарии не предназначены для использования в качестве прогнозов [165].

Дальнейшее развитие идей сценарного планирования было представлено П. Ваком в статье, опубликованной в журнале *Harvard Business Review* в 1985г. [168], в которой было продемонстрировано успешное применение сценарного подхода компанией Shell в разрешении кризисной ситуации возникшей на рынке нефти вследствие эмбарго ОПЕК 1973г. По мнению П. Вака только начало нефтяного эмбарго позволило многим управленцам оценить истинную мощь сценарного планирования.

Большая работа по изучению множества подходов к понятиям стратегии и стратегического планирования, а также их классификации и выделению научных школ была проведена Генри Минцбергом. Так, рассматривая в своей работе идеи представителей школы стратегического планирования И. Ансоффа, Чарльз В. Хофера, Д. Шенделя, П. Лоранжа, П. Вака и других, он дает им критическую оценку, отмечая, что подходы школы стратегического планирования имеют чрезмерную формализацию процесса выработки стратегии, кроме того, по его мнению, представители школы излишне отождествляют понятия анализа и синтеза. Планирование рассматривается представителями школы как инструмент выработки стратегического плана, предусматривающий строго определенную последовательность шагов [76].

Л. Уилкоккс из Лондонской школы экономики рассматривает планирование как неотъемлемую часть стратегии. Стратегия в его понимании определяет долгосрочное (три года и более) направление, при планировании действий для краткосрочных (один год) и среднесрочных (три года) целей. Стратегия задает и пытается ответить на три основных вопроса: «Где мы сейчас? Где мы хотим (должны) быть? Как нам туда добраться?» [170, с.87].

Множество проведенных исследований и дискуссий оставляют все меньше пространства для изучения в области такого понятия как планирование. Однако сегодняшняя парадигма развития науки во многом основывается на междисциплинарном подходе, что и отражается в исследованиях последних лет. Планирование на сегодняшний день проникло во все сферы человеческой деятельности. Авторы из разных сфер научных знаний рассматривают

планирование в медицине [158], психологии [144] и даже в самой науке [110]. Так, например, авторы из Италии Филиппо Занин, Мариа Лузиани и Карло Баньоли рассматривают проблему возрастающей роли эффектов визуализации при построении стратегического плана [172].

Развитие планирования происходило в тесной взаимосвязи с изменяющейся внешней и внутренней средой предприятий, оказав значительное влияние на их деятельность и их внутренние бизнес-процессы. Помимо того, развитие и усложнение всех сфер человеческой деятельности привело к необходимости применения такой функции управления как планирование, практически повсеместно. Следует отметить, что, в связи с развитостью теоретических аспектов планирования, отечественные авторы в большей степени занимаются разработкой вопросов методологии планирования.

Анализ современных обстоятельств и подходов к планированию деятельности предприятия ОПК как производственной системы

Условия и обстоятельства проведения исследования продиктованы развитием научно-технологического прогресса, цифровизацией экономики, развитием киберфизики, суперкомпьютеров и их широким применением в ОПК, с одной стороны. С другой стороны, в теории управления получили мощное развитие когнитивные методы и модели, а на практике состоялся переход от классической конкурентной стратегии к стратегии интеграции с проявлением всех новых форм и методов сотрудничества и коммуникаций. Указанные условия обуславливают необходимость комплексного подхода в планировании стратегических решений с применением (синтезом) экономико-математического и логико-лингвистического моделирования, а также представления риска угроз образования проблемных ситуаций с помощью семиотических структур (фреймов), пригодных для дальнейшего использования в исследуемой области управления при проектировании систем, основанных на искусственном интеллекте, с учетом бифуркации и нестохастичности процессов управления (планирования,

организации, координации и контроля) и функционирования предприятий ОПК в целом.

Особенности функционирования ОПК создают для многоуровневой системы кооперации предприятий уникальную внешнюю среду, основанную на сложных механизмах директивного управления со стороны государства (государственном контроле ценообразования, качества, целевого использования бюджетных средств, обеспечения защиты государственной тайны, соблюдения сроков, технологической независимости, а также методическом обеспечении процессов исследования, разработки и производства вооружений и военной техники в виде соответствующих государственных стандартов и различных ограничений связанных с обеспечением доступа предприятий к такого вида деятельности в виде лицензирования и сертификации), ограниченной конкуренции, значительном финансовом стимулировании. Такая структура построения взаимоотношений в ОПК, с одной стороны, предоставляет предприятиям гарантированный спрос на их узкоспециализированную продукцию, с другой стороны, предъявляет к ним жесткие требования по обеспечению прозрачности их деятельности для государства, в независимости от их размера, что, как правило, связано с возрастающими издержками на обеспечение такой деятельности. Законодательные тенденции последних лет в сфере государственного оборонного заказа показали, что государством сделан выбор в пользу ужесточения контроля, несмотря на возрастающие издержки, связанные с обеспечением предприятиями требуемой обратной связи. В совокупности с уменьшением объемов финансирования ОПК, тенденцией к снижению уровня рентабельности на привнесенные работы, предприятия попадают в крайне жесткие условия функционирования, где ошибка руководства в управлении предприятием может мгновенно нарушить его устойчивость, а также создать риски для всего ОПК.

Для контекстного анализа необходимо системными инструментами исследовать объект управления (предприятие ОПК) как производственную систему, в последующем описать ее свойства и отношения. Один из основоположников системного подхода в анализе предприятий, С. Оптнер, для

наглядного представления организации и устройства сложных систем отождествляет их с устройством компьютерных систем (Рисунок 3). Компьютерная система условно представляет собой совокупность преобразующего устройства (преобразователя) и набора некоего периферийного оборудования для ввода исходных данных и вывода результатов преобразования [161].



Рисунок 3. Устройство компьютерной системы в общем виде по С.Л. Оптнеру
Источник: составлено автором на основе [161]

Система на рисунке выше (Рисунок 3) должна удовлетворять следующим требованиям:

- 1) наличие средств ввода данных для осуществления какой-либо операции;
- 2) наличие средств вывода данных после осуществления какой-либо операции;
- 3) наличие средств, обеспечивающих осуществление какой-либо операции в автоматическом режиме с заданным уровнем надежности (исключение неправильных вводных данных, несоответствующих заданным правилам и параметрам, определяющее корректную работу);
- 4) наличие средств контроля и управления за внутренними операциями, для обеспечения предписанного режима работы;
- 5) наличие средства обратной связи, обеспечивающей перенос результатов вывода обратно в систему в качестве новых вводных данных, для корректировки будущих результатов.

Нобелевский лауреат Герберт А. Саймон также отмечает сходства сложных систем с вычислительными системы. В своей работе он рассматривает проблему «ограниченной рациональности» в процессе принятия и выбора управленческих

решений, в рамках которой делает вывод об ограниченной применимости математических методов в поддержке принятия решений в условиях неопределенности. В его понимании рациональность нельзя упрощать до задачи максимизации полезности, так как указанное понятие значительно шире и сложное по своей сути. Для этого он вводит в обиход экономической науки понятие «ограниченной рациональности», подчеркивая при этом важность применения междисциплинарного подхода, в решении данной проблемы находящейся, по его мнению, на стыке экономики, кибернетики и психологии [153].

Следующим этапом в развитии представления теории систем является переход к исследованию систем искусственного интеллекта. На основании накопленных знаний в данной области Л.С. Болотовой и др. произведена систематизация методов представления знаний с учетом их применения для поддержки принятия управленческих решений. Обозначая проблему моделирования в неподдающихся достаточной формализации системах, которым присущи: взаимная переплетенность рассматриваемых процессов, не позволяющая рассматривать их по отдельности, преобладание качественных данных о процессах над количественными, а также динамичность самих процессов, Л.С. Болотова предлагает осуществлять при помощи когнитивных методов на основании описания ситуаций, формирующих «образы ситуаций». В данном случае когнитивное моделирование позволяет устанавливать факторы определяющие различные состояния системы, а также взаимосвязи между этими состояниями [11].

В последнее время интерес научного сообщества прикован к эмпирическим исследованиям в области оценки точности различных моделей и методов прогнозирования, проводимых греческим ученым С. Макридакисом и его пяти конкурсам по прогнозированию M-Competition, которые имеют ряд значительных выводов. В рамках третьего и четвертого соревнований проводилась апробация и оценка множества моделей прогнозирования как основанных на классических эконометрических и статистических методах, так и на методах машинного обучения. Результаты исследования в рамках третьего конкурса были весьма неожиданными, так как сравнительная оценка точности десяти популярных

методов машинного обучения и восьми статистических методов показала явное превосходство точности прогнозов моделей, основанных на классических методах в отличие от тех в основе которых лежали методы машинного обучения. В связи с этим был сделан вывод о том, что не всегда более сложные и ресурсоемкие методы дают лучший результат. Однако, участниками четвертого конкурса были использованы уже гибридные модели, сочетающие в себе классические эконометрические и статистические методы в сочетании с методами машинного обучения, что позволило продемонстрировать превосходство точности указанных моделей над теми, в которых использовались классические методы. Кроме того, С. Макридакис отмечает, что инновационные модели прогнозирования, основанные на перекрестном обучении и сетевом моделировании при использовании множества временных рядов данных, отличаются высокой точностью и являются многообещающей альтернативой традиционным статистическим методам построения моделей прогнозирования, по крайней мере, для тех случаев в основе которых используются большие данные.

Так, любая ситуация или объект для которых осуществляется прогнозирование уникальны и требуют в большинстве случаев индивидуального подхода и подбора инструментов [141].

Данные результаты направляют автора в сторону построения системы стратегического планирования для предприятия ОПК на основе объединения преимуществ и компенсирования недостатков экономико-математического аппарата с помощью сценарного подхода на основе логико-лингвистического моделирования.

Отдельного внимания требуют вопросы специализации, вертикальной и горизонтальной интеграции, трансфертного ценообразования и синхронизации взаимодействия для предприятий ОПК в системе стратегического планирования. Важным обстоятельством является внедрение нововведений, которые усиливают специализацию ОПК и приводят к мелкосерийности заказов, что выливается в зависимость от одного или сильно ограниченного числа поставщиков.

Для решения комплексной проблемы методического обеспечения необходимо детализировать такие вопросы, как выбор критериев принятия плановых решений, показателей (количественных и качественных) эффективности деятельности предприятия ОПК, основные параметры управления, включая подсистему целевого динамического нормирования для моделирования системы стратегического планирования, построение логико-лингвистической модели системы стратегического планирования предприятия ОПК.

Автор в результате проведенного анализа приходит к выводу о том, что дальнейшие перспективы развития планирования связаны с применением научным сообществом междисциплинарного подхода с учетом специфики ОПК. Кроме того, развитие современных цифровых технологий предоставляет возможности достижения ранее недоступной глубины обработки информации, что позволяет применять планирование практически на любом уровне управления, что несомненно требует развития методологического аппарата планирования.

Так, используемое определение системы стратегического планирования в данной работе – это комплекс динамически связанных компонентов (обеспечивающих подсистем), взаимосвязанных информационно-логическими процессами по достижению стратегических целей и упорядоченному решению соответствующих проблемных ситуаций с учетом специфики предприятия ОПК и актуального состояния задач промышленной политики, формализованных в виде агрегации знаний во фреймах о рисках угроз их образования и путях решения, визуализируемыми семантическими структурами.

Приведенное исследование представляет собой решение научной задачи по уточнению дефиниции (определения) понятия «системы стратегического планирования предприятия ОПК» для актуализации и развития терминосистемы управления применительно к объекту исследования и специфики ОПК.

1.2. Систематизация подходов и обоснование логико-лингвистического моделирования для стратегического планирования предприятия ОПК

Семиотическое представление сложных социально-экономических систем

Системный анализ в экономике и организации производства рассматривает способности сложных социально-экономических систем выходить на новый уровень развития и проявлять свойства самоорганизации, адаптации к изменяющимся условиям функционирования предприятия, что обосновывает свойства систем к самоорганизации и адаптации (изучение закономерностей самоорганизации как процесса неравновесного упорядочивания системы), как указывает Л. Фон Берталанфи [143], В.Н. Волкова, А.А. Денисов [108] и другие.

Исследование закономерностей самоорганизации сложной социально-экономической системы предприятия обуславливает исследование процессов координации и специализации в системе стратегического управления и планирования предприятия. Эти особенности в системе указывают на активные элементы или субъекты, ЛПР в системе, имеющие противоречивую сущность, разноплановое поведение, собственные интересы, т.е. они имеют двойственный характер: являются новыми полезными свойствами системы для стимуляции ее развития (самоорганизации), с одной стороны, а с другой – являются причинами ее неопределенности/хаотичности, т.е. затрудняют управление самой системой.

Одним из методов исследования систем и свойств их элементов являются семиотические представления, которые служат целям постепенной формализации представления систем для поиска решений. Семиотические представления также могут выражаться посредством математической лингвистики (тезаурус, грамматика, семантика (смысл)), а также лингвосемиотики и лингвистических представлений [103], которые нашли применение в теории ситуационного управления Д.А. Поспелова. Поэтому под семиотическим моделированием в широком смысле понимают ситуационное моделирование, которое, в свою очередь, может использовать семантические структуры (семантическое

моделирование) и логико-лингвистические правила (логико-лингвистическое моделирование).

Перечислим особенности систем, которые нуждаются в постепенной формализации для принятия решений: – изменчивость, исключительность, непредсказуемость, способность к адаптации, принципиальная неравновесность (Э. Бауэр [21], биология), «способность к противостоянию энтропийным (разрушающим систему) тенденциям и проявлять негэнтропийные тенденции» [108, с.29], способность к выработке сценариев и др.

Методология системного анализа для решения стратегических проблем предприятия

Предложенная С. Оптнером [161] методология решения стратегических проблем при помощи системного анализа представляет собой процесс познавательной деятельности лиц, принимающих решения, по формированию стратегии развития, позволяющей правильно идентифицировать цепочки взаимосвязанных проблем управления и правильно подобрать методы для их решения. Такой подход получил распространение в работах ученых Центрального экономико-математического института РАН Д.А. Поспелова [83], Л.С. Загадской (Болотовой) [117], Ю.И. Клыкова [58]. Далее свойства систем были раскрыты учеными А.И. Уемовым [118], Ю.И. Черняком [129], В.Н. Волковой [108] и др.

Для отправной точки исследования обратимся к определению системы В.Н. Садовского как: «Системой мы будем называть упорядоченное определенным образом множество элементов, взаимосвязанных между собой и образующих некоторое целостное единство» [91, с.173]. Р. Эшби определяет систему «как любую совокупность переменных, которую наблюдатель выбирает из числа переменных, свойственных реальной «машине»» [118, с.104]. Л. Берталанфи определяет систему «как комплекс взаимодействующих компонентов» [23, с.29]. Р. Гибсона: «Система – интегрированная совокупность взаимодействующих элементов, предназначенная для кооперативного выполнения заранее определенной функции» [90, с.93]. Холл и Фейджин: «множество объектов вместе

с отношениями (relationships) между объектами и между их атрибутами (свойствами)» [126, с.252]. С. Сенгупта и Р. Акофф определяют систему как «множество действий (функций), связанных во времени и пространстве множеством практических задач по принятию решений и оценке, т.е. задачу управления» [93, с.386]. В.И. Вернадским предлагается следующее определение: «Система – совокупность взаимодействующих разных функциональных единиц (биологических, человеческих, машинных, информационных, естественных), связанная со средой и служащая достижению некоторой общей цели путем действия над материалами, энергией, биологическими явлениями и управления ими» [118, с.115].

Применительно к объекту исследования сложную социально-экономическую систему предприятия ОПК, как и любую систему можно представить в виде вводных данных, «черного ящика» - некоего преобразователя и наблюдаемых результатов на выходе. В связи с этим, главной задачей управления становится необходимость понять принципы работы этого «черного ящика» для того, чтобы иметь возможность управлять им в будущем. Такой общий принцип построения системы позволяет С. Оптнеру провести наглядную аналогию между любой бизнес-системой и ИТ системой, а в широком смысле – цифровым двойником предприятия. Применение данной аналогии лежит в основе предлагаемой автором методики системного анализа. Структура системы неизменно отражает методологию управления, включая состав элементов (компонентов), их характеристики, взаимоотношения и взаимосвязи, а в настоящее время настало необходимым учитывать явления цифровизации – цифровые двойники, сквозные технологии управления и т.д. Следует отметить, что цифровые двойники (и для объекта и субъекта) являются основой для сквозных технологий управления предприятия ОПК, которые «представляют собой программные комплексы на основе интеллектуальных динамических решений по антиципации и разрешению стратегических проблемных ситуаций в ходе реализации метафункций управления (планирование, организация, координация и их соответствующий контроль) в управляющей структуре предприятия» [116, с.418].

Далее С. Оптнер [161] особенно подчеркивает потребность в специалистах в области управления, способных привлечь внимание руководства к новым инструментам операционных исследований, что позволит преодолеть имеющийся разрыв в коммуникации для объекта управления. Одновременно необходимо подчеркнуть, что основным инструментом выработки стратегических решений для руководства (ЛПР) будет интеллектуальная деятельность по распознаванию возможных проблемных ситуаций, познавательный процесс формирования решений, установление связей и отношений между субъектами и объектами в системе, т.е. речь идет о параметрической теории А.И. Умова [118] и ситуационном подходе в управлении Д.А. Поспелова [83], теории адаптивного управления Б.Л. Кукора [64].

Общая параметрическая теория А.И. Умова и когнитивный подход

Развивая теорию систем и системного анализа, А.И. Умов [118] рассматривал построение специальных научных разработок в общей теории систем как представление и изучение их определенных системных параметров - системных свойств (для объекта, в дальнейшем) и системных отношений (у субъекта в дальнейшем), характеризующих функционирование системы в целом. Так формируется представление об элементарных объектах важных подсистем управления объектом и субъектом (в дальнейшем развитии этого положения в ситуационном подходе). Именно для таких систем служит когнитивный подход для анализа, оценки, прогноза последствий принятых решений и т.д.

Рассматриваемые отношения обладают определенными специальными свойствами, например, это характеристика металла в производстве. При определении отношений в системе объекта управления (производстве, например) изучаются и рассматриваются определенные характеристики с точки зрения их соответствия функциям объекта управления (производству). Так возникает в общей параметрической теории А.И. Умова понятие «...атрибутивный концепт – ...определенное свойство..., которому должно удовлетворять отношение в

системе» [119, С.59], в данном случае отношение в объекте является неопределённым (неясным).

Рассматривая функционирование субъекта управления, следует, главным образом подчеркнуть руководящую (целенаправленную, неслучайную) и, может быть, случайную (как человеческий фактор) деятельность (воздействие или отсутствие реакции) роль человека, лица, принимающего решения. Таким образом возникает в общей параметрической теории А.И. Умова понятие «реляционного концепта» [119, С.59], соответствующего определенным отношениям в субъекте, которым удовлетворяет неопределенное свойство. Так, определенные отношения с неопределенными свойствами — это «реляционный концепт» или (цифровой) двойник в сознании (интеллектуальной деятельности) при формализации субъекта.

Общая параметрическая теория систем исследует систему в следующем порядке:

1) Описание объекта в виде системы с «...реляционным концептом...» [119, С.60] и «...атрибутивной структурой...» [119, С.60], либо с «...атрибутивным концептом...» [119, С.60] и «...реляционной структурой...» [119, С.60];

2) Дефиниция системных параметров атрибутивных (специфических системных свойств) и реляционных (специфических системных отношений) в объекте;

3) Выявление устойчивой зависимости между указанными параметрами для формализации свойств объекта и общесистемных закономерностей (универсальность, относительность, двойственность, дополнительность).

Итак, общая параметрическая теория систем применяет логико-лингвистическое моделирование в качестве основного инструментария и язык тернарного описания для описания формализованных концептов. На ее основе можно выделить общие закономерности для субъекта и объекта управления, т.е. рассматривать их совместно, во взаимосвязи, во взаимоотношении [119].

Теория ситуационного моделирования и управления, технические системы, автоматизированные системы управления (АСУ)

Начало разработки этой теории связано с научными трудами В.Н. Пушкина [85], Б.Ф. Ломова [74], В.П. Зинченко [42], Ю.А. Шрейдер [132], Ю.Д. Апресян [18], Э.Ф. Скороходько [97] по модельной теории мышления, раскрывающей концепты объекта и внешнего мира на основе механизма восприятия информации, классификации ситуаций в соответствии с типовыми решениями в управлении, по трехаспектной структуре знака (треугольник Фреге – имя, содержание, назначение), по формализации языка описания и понимания и т.д.

Основоположник ситуационного управления сложными системами и теории искусственного интеллекта Д.А. Поспелов [83] в основу предложенного им метода ввел понятие ситуации и задал мощный вектор семиотического моделирования в сценарном подходе (Рисунок 4).

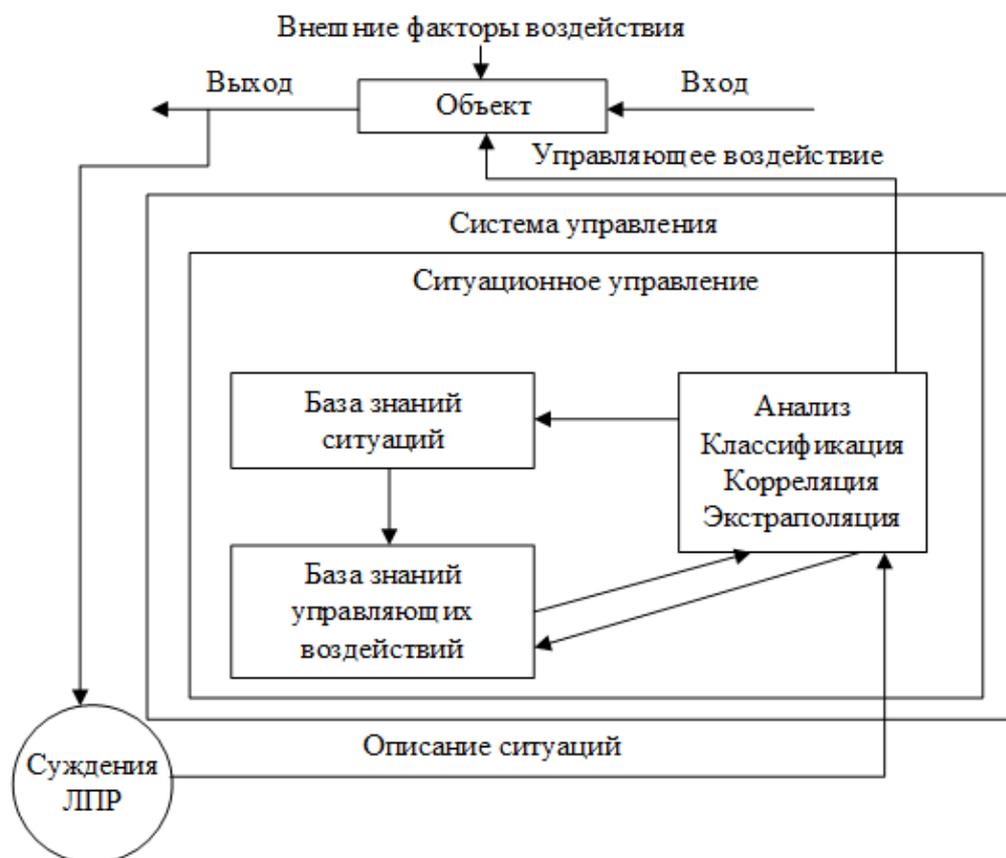


Рисунок 4. Место ситуационного управления по Д.А. Поспелову в системе управления сложным объектом

Источник: составлено автором на основе [75]

В теорию ситуационного моделирования и управления Д.А. Поспелова [83] и Ю.И. Клыкова [58] вошла новая кибернетическая концепция управления большими системами, сущность которой можно описать понятием «ситуация» в виде объекта исследования; ими были введены признаки классификации ситуаций согласно типовым решениям по задачам управления большими системами и предложено формирование семиотической модели объекта для принятия решений на основе специально разработанного языка ситуационного управления; разработаны семантические сети для представления некоего знания об объекте в виде конструкта, где вершины представляют собой элементы (компоненты) или фрагменты данного знания, выраженные смысловым значением, а дуги обуславливают взаимосвязи между ними поддающиеся текстовому описанию [82].

Развитие ситуационного моделирования получило в трудах Л.С. Загадской (Болотовой) [40] в 1970гг привело к появлению интеллектуальных динамических экспертных систем поддержки решений второго поколения, что представляет собой семиотические модели объекта управления, естественно-языковой интерфейс, интегрированную логику ментальных процессов. В то время использовались языки программирования ЛИП и РЕФАЛ в составе промышленных АСУ. На западе в это время получили распространение эвристические школы программирования и искусственный интеллект. Разница между российским подходом и западным находится в логике познания и детализации. Западная школа исследовала процессы управления «снизу», что в дальнейшем было реализовано в концептах продукционных моделей, семантических сетей, фреймов (Рисунок 5). Терминология в дальнейшем нашла свое применение и в отечественной школе.

Ситуационное моделирование в ОПК связано с работами В.М. Глушкова по организации «общегосударственной системы автоматизированного сбора и обработки информации для учёта, планирования и управления» [38, с.485] на основе принципов вертикальной интеграции и существующих народно-хозяйственных связей между союзными республиками в «...обеспечение системы объёмно-календарного территориально-отраслевого планирования во всех звеньях экономики» [38, с.486].

Факт/событие/явление/процесс	
<Имя фрейма>	
<Имя слота 1>	<Значение слота 1>
<Имя слота 2>	<Значение слота 2>
<Имя слота 3>	<Значение слота 3>
<Имя слота 4>	<Значение слота 4>
<Имя слота 5>	<Значение слота 5>
...	...
<Имя слота N>	<Значение слота N>

Рисунок 5. Шаблон фрейма
Источник: составлено автором

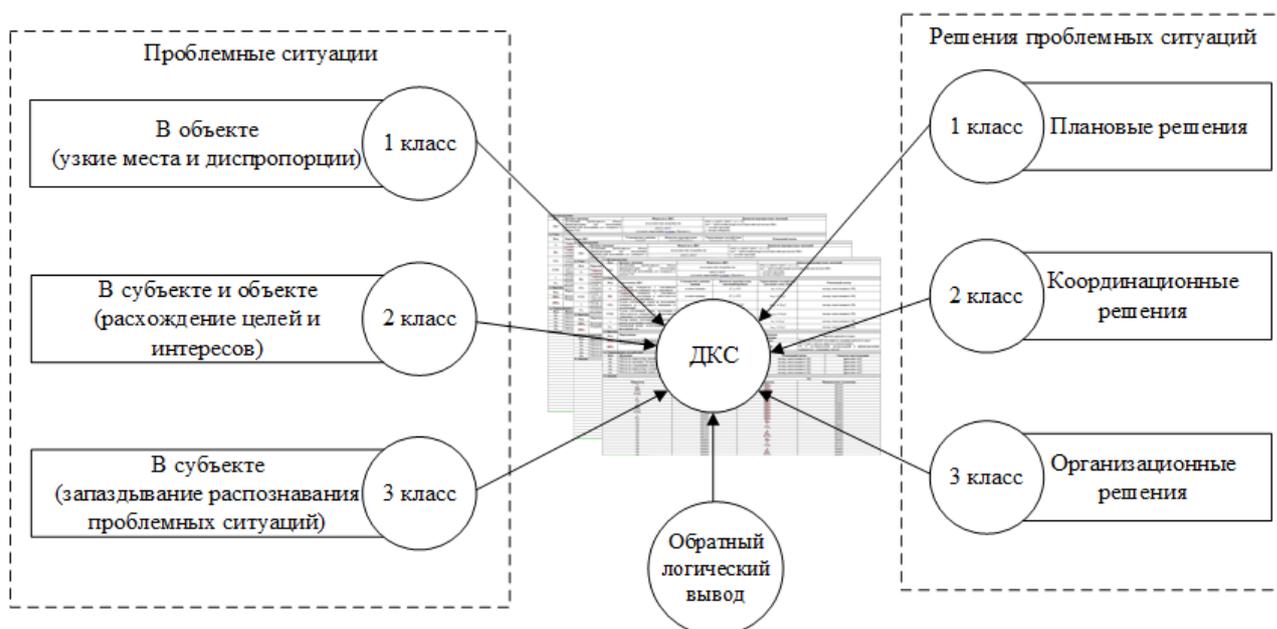
По мнению Д.А. Поспелова [83], планирование является одной из ключевых функций, определяющих требуемый порядок действий обеспечивающий необходимый вывод из имеющейся базы знаний. Система планирования в этом случае должна содержать подсистему целевого динамического нормирования как коридора допустимых значений для оценки риска угроз возникновения проблемных ситуаций и связанных с ними потерь (выигрышей), что в дальнейшем служит задачам адаптации (самоорганизации) системы.

Так, выделяемые в работе Д.В. Трошина показатели комплексной оценки состояния экономической безопасности могут быть использованы при формировании данной подсистемы нормирования [117], а для визуализации результатов концептов управления, в дальнейшем предлагается использовать представление в виде градуального эталона по методике В.Я. Шабеса [130]. В этом контексте заслуживает внимания федеральная система управления рисками, разрабатываемая Н.И. Ильиным [44] согласно ФЗ№390 [3], а также ФЗ№172 [1] о стратегическом планировании, которые в совокупности задают новый вектор в организации системы планирования с учетом механизма адаптации и рискозащищенности и обуславливают в целом процесс цифровой трансформации ОПК.

Теория адаптивного управления промышленным комплексом

Теорию ситуационного управления в экономике развивал Б.Л. Кукор, Г.В. Клименков, А.Е.Карлик в разработанных ими положениях теории адаптивного управления промышленным комплексом. Вопросам самоорганизации (развития), адаптации сложных социально-экономических систем в экономике посвящен ряд научных работ А.Е. Карлика [149], В.В. Платонова [88] и др., которые раскрывают краеугольные проблемы их функционирования, развития, взаимоотношений.

Схематично основные концепты теории адаптивного управления Б.Л. Кукором можно проиллюстрировать (Рисунок 6), где видна как классификация проблемных ситуаций по трем классам и соответствующие решения в экономике, так и новые понятия в этой теории [64]:



Обозначения: ДКС – динамические когнитивные сценарии.

Рисунок 6. Классификация проблемных ситуаций по Б.Л. Кукору

Источник: составлено автором на основе [64]

В настоящее время вопросами развития методологии адаптивного управления в экономике занимается школа Б.Л. Кукора [64], А.Е. Карлика [139], Г.В. Клименкова [64] в Санкт-Петербургском государственном экономическом университете совместно с Пермским филиалом Института экономики Уральского отделения РАН. На основе системного, когнитивного, ситуационного подходов в

теории управления Б.Л. Кукором [64] впервые был применен и значительно развит инструментарий поддержки принятия управленческих решений в экономике в виде: сформированного концептуального каркаса модели сложной экономической системы в предметной области стратегического управления предприятием, включая концепты понятий проблемных ситуаций и их классификацию; разработанных определений основных и дескриптивных функций управления и их соответствующих метафункций на основе семантической интеграции смысла; определения сущности фреймового представления знаний о проблемной ситуации и альтернативных путях ее разрешения; разработки и внедрении логико-лингвистической модели проблемных ситуаций в виде дискретно-ситуационной сети (ДСС) в систему управления (например в экспертной системе «Руководитель»); разработки подходов к формированию альтернативных сетевых графиков (моделей) для субъекта и объекта по достижению стратегической цели предприятия и решению задач (преодоления / разрешения / ликвидации риска угроз образования проблемных ситуаций); впервые предложенных понятий когнитивных целевых (динамических) нормативов для применения в системе стратегического управления [68]; определении объективированной ответственности и прямого и обратного логического выводов в системе стратегического управления; выведении дилемм равновесия, сотрудничества, доверия и т.д. для субъекта управления.

Из рисунка следует, что первый класс – определен для объекта управления как «узкое место и диспропорция мощности ресурсов смежных звеньев в системе, нарушение синхронизации взаимодействия» [64, с.9], далее определены соответствующие пути их решения в виде плановых решений (балансировка по объемам, фазам времени и циклам) и критериев (целостности, полезности, эффективности) их принятия на основе дискретно-ситуационной сети.

Проблемные ситуации второго класса – для объекта и субъекта – «расхождение целей и интересов элементов социально-экономической системы» [64, с.9]. Рекомендуется координационные решения (согласование, координация, синхронизация, кооперация).

Третий класс – для субъекта управления – «замедление скорости распознавания и разрешения проблемных ситуаций субъектом управления. Несоответствие наличных и требуемых знаний о проблеме и условиях ее разрешения; нарушения отношений подчинения, распределения ответственности, полномочий между структурными элементами системы и персоналом» [64, с.10]. Рекомендуются организационные решения (организационное моделирование структуры управления, информатизация и цифровизация).

Управление знаниями в системе осуществляется в фреймовом представлении. Под фреймами в теории адаптивного управления Б.Л. Кукора понимаются необходимые и достаточные знания (в дальнейшем описываемые в виде стандартных единиц знания) для распознавания и решения проблемных ситуаций, а слотами являются дескриптивные функции управления – целеполагание, учет, анализ, прогноз и управляющее воздействие. Стандартные единицы знаний (СЕЗ) используются в интеллектуальных экспертных системах.

Б.Л. Кукором и его учениками разработаны семантические модели субъекта и объекта управления, алгоритмизирована структуризация целей для субъекта и объекта управления по целям и задачам управления для их семантической интеграции в дискретно-ситуационную сеть проблемных ситуаций [92].

В теории адаптивного управления основная задача функционирования и развития сложной социально-экономической системы предприятия (объекта) состоит в сохранении гомеокинетического равновесия, т.е. все рассматриваемые ресурсные комплексы предприятия ОПК должны быть синхронизированы по объему, мощности, интенсивности потребления и выпуска продукции в пространстве и во времени согласно своим фазам. Основная задача субъекта управления – это адекватная и действенная реакция на возникновение рисков угроз проявления проблемных стратегических ситуаций, т.е. нарушение равновесия, безопасности и интегрированной целостности объекта управления.

В теории адаптивного управления разработаны подходы к логико-лингвистическому моделированию фреймового представления данных и «механизм адаптивного управления (МАУ)» [64], который реализуется с помощью

альтернативных сетевых графиков и фреймового представления на основе обратного логического вывода, однако важно отметить отсутствие его алгоритмизации, что затрудняет практическое применения указанного механизма в ОПК.

Б.Л. Кукором, Е.П. Куршевым и А.Н. Виноградовым на Симпозиуме по стратегическому планированию в 2020 г. докладывалось о «когнитивном сценарии функционирования предприятия и производственных комплексов в процессе управления экономикой» [68] для повышения рискозащищенности стратегического управления, однако проблема соответствующего методического обеспечения динамического когнитивного сценария авторами не прорабатывалась, при этом четко обозначена актуальность применения этого инструмента, что дало автору возможность продолжить исследование самостоятельно.

Нововведением в настоящей работе и в качестве элемента научной новизны, полученным лично автором, выступает методическое обеспечение разработки динамического когнитивного сценария в механизме адаптивного управления и системе стратегического планирования предприятием ОПК, определение его сущности и роли в системе планирования. Динамический когнитивный сценарий представляет собой исследовательский конструкт, созданный на основе интеллектуальных технологий управления и экспертных систем, осуществляющий обратный логический вывод, который устанавливает связи посредством фреймового представления знаний в логико-лингвистических моделях для поддержки принятия управленческих решений в системе стратегического планирования (методика его разработки представлена в третьей главе).

Для ОПК важным можно считать работу 2008 г. Г.В. Клименкова, Б.Л. Кукора «Инновационное развитие оборонно-промышленного комплекса в рыночных условиях» [55, 53, 56] и др., однако в указанных работах на раскрывается методическая основа применения механизма адаптивного управления с учетом особенностей ОПК, а лишь приведен структурный анализ «когнитивной модели научно-технической сферы ОПК [53, с.47-55], приведена «структурная схема предметной области» [53, с.53-54] в общем виде и «организационно-методическая

основа региональной инфраструктуры мобилизационной подготовки экономики» [53, с.141-153]. Представленные логико-лингвистические подходы требуют дальнейшего поиска методического обеспечения применительно к вопросам функционирования ОПК.

Развитие логико-лингвистического моделирования в экономике и управлении

Математическая лингвистика, математическая логика, структурная лингвистика, семиотика, теория игр, комбинаторика, нечетко-множественное моделирование экономической информации посредством логических высказываний нашли свое применение в логико-лингвистическом моделировании (ЛЛМ) как эффективный способ формализованного представления сложных социально-экономических систем. Основные понятия, на которых базируется лингвистические представления, — это тезаурус, грамматика, семантика, прагматика [108].

Известными школами логико-лингвистического моделирования можно признать Институт проблем управления им В.А. Трапезникова РАН Д.А. Поспелова, Центральный экономико-математический институт РАН и труды Е.Ю. Хрусталева [127], Б.Н. Авдониин [13], Елизарова М.И., Соколов Н.А. [39] и др. В Санкт-Петербурге развивает это направление СПбГЭУ логико-лингвистического моделированием занимается Б.Л. Кукор [88, 120], А.Е. Карлик [88, 120, 134], Т.А. Клепикова [134], В.В. Платонов [88], Е.А. Яковлева [88, 120], смежные вопросы использования технологий искусственного интеллекта в промышленности рассматриваются Е.Н. Ветровой [28], С.Ю Шевченко [96] и др. Институт экономики Уральского отделения РАН УрО РАН – Г.В. Клименков, А.Г. Широковский, Р.В. Немтинов [56] и др. совместно с Б.Л. Кукором [57]. Центр когнитивных исследований Тамбовского государственного университета в г. Томск – Н.Н. Болдырев [25], Л.А. Панасенко [24] и др. Важное направление занимает школа лингво-комбинаторного подхода М.Б. Игнатьева [43], которая изучает возможности самоорганизации сложных плохо формализованных систем

различной природы для решения проблем управления на основе адапционного максимума. В целом «лингвокомбинаторика систематизирована в исследованиях М.В. Влавацкой, М.Б. Игнатъева и главным образом в научных трудах М.М. Маковского» [95, с.299] по мнению Е.И. Серединского. Так, в работе В.В. Варшавской представлено практическое применение лингво-комбинаторного моделирования в экономике по атомной промышленности по трудам М.Б. Игнатъева [26].

Формализация логико-лингвистической модели для целей искусственного интеллекта в дальнейшем описывает поведение системы на естественном (или близком) языке посредством лингвистических переменных [41] (Рисунок 7).



Рисунок 7. Формализация логико-лингвистической модели посредством лингвистических переменных

Источник: составлено автором на основе [41]

Представленная формализация логико-лингвистической модели посредством лингвистических переменных обеспечивает взаимосвязи между субъектами и элементарными объектами знаниями о ситуации и служит инструментарием для обработки информации и извлечения смысла при распознавании рисков угроз возникновения проблемных ситуаций в ОПК.

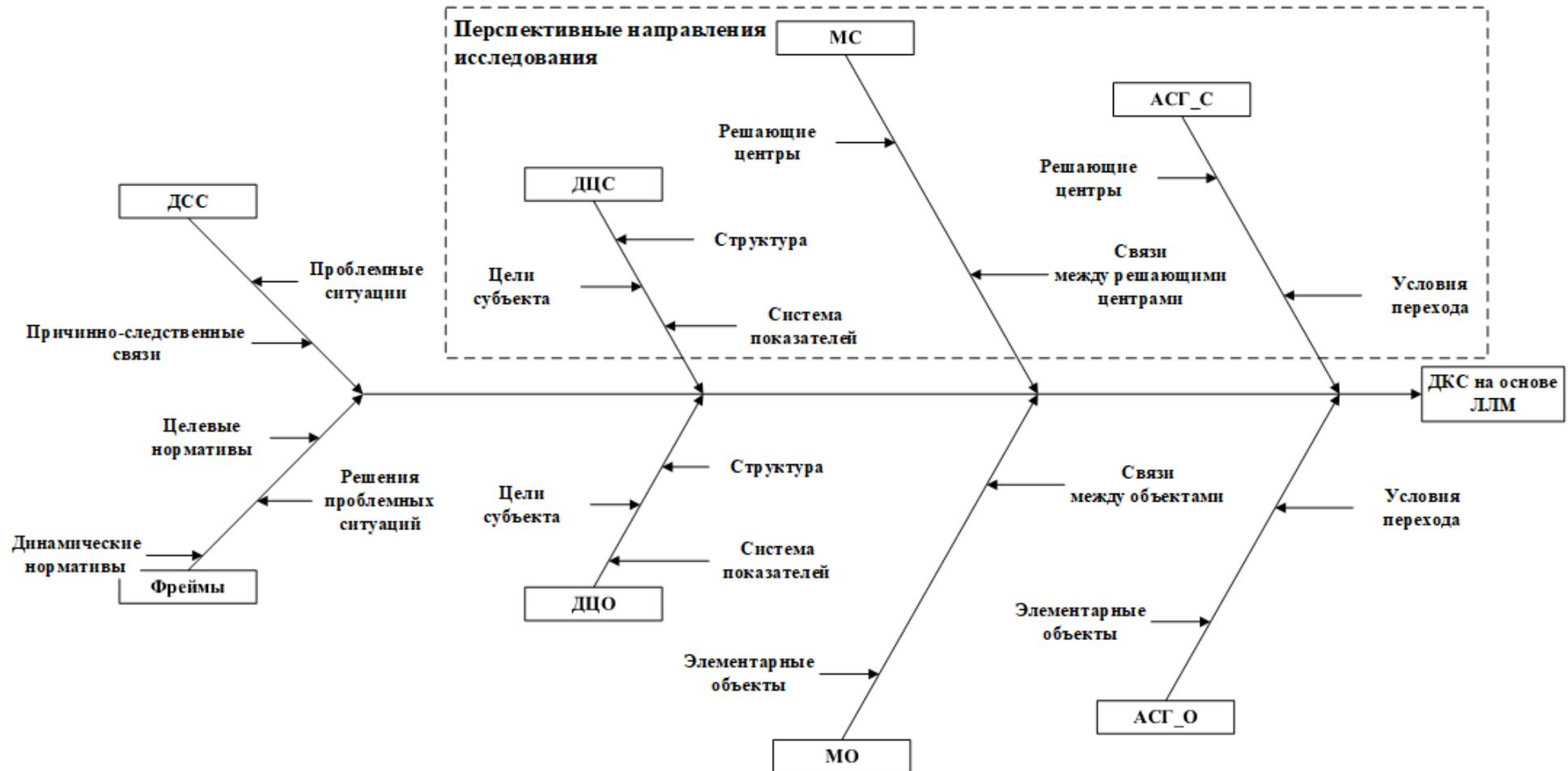
Вопросы применения интеллектуальных методов обработки больших данных в сложных социально-экономических системах, в частности, в ОПК с применением инструментов логико-лингвистического моделирования в программном обеспечении автоматизированных систем управления развивают А.Н. Виноградов [31, 32], Е.П. Куршев [101], Д.А. Кормалев [154], Н.А Власова [159] и другие представители ИПС им. А.К. Айламазяна РАН.

Итак, логико-лингвистические модели можно подразделять на продукционные, фреймовые, семантические сети, лингво-комбинаторные модели, онтологии, терминосистемы, которые в совокупности представляют собой модели знаний о системе и ее строении в исследуемой предметной области – экономика и управление. Обобщающая классификация логико-лингвистических моделей основана на развитии представления формальной системы и учитывает изменение как свойств объекта и субъекта, так и свойств отношений, элементов (компонентов) системы в зависимости от целей и задач управления и под воздействием актуальной (внешней и внутренней) среды. Инструментами моделирования выступают «логические, временные, пространственные, технологические и человеческие компоненты в их подлинной сложности, а не в рамках «игрушечных» математических моделей» [36, с.39], по мнению Т. Гавриловой, что подчеркивает актуальность их применения в ОПК. Следует в этом же контексте подчеркнуть важность научных исследований Лотфи Заде, направленных на синтез подходов математического и лингвистического моделирования, что задает вместе с вышесказанными позитивными теоретическими утверждениями и опубликованными научно-практическими результатами фундаментальные основы для настоящего исследования.

Обоснование применения логико-лингвистического моделирования в системе стратегического планирования предприятия ОПК

Предприятия ОПК относятся к сложным социально-экономическим системам, которые вынуждены в условиях изменяющегося законодательства, ожесточающихся санкционных ограничений со стороны других стран эволюционировать, проявляя свойства самоорганизации и адаптации к изменяющимся условиям.

Автор считает, что для структуризации логико-лингвистического моделирования и представления процесса формирования новых перспективных возможностей по динамическому представлению сценариев функционирования объекта и субъекта можно обратиться к следующему (Рисунок 8):



Обозначения: ДКС – динамический когнитивный сценарий; ЛЛМ – логико-лингвистическое моделирование; ДСС – дискретно-ситуационная сеть; ДЦС – дерево целей субъекта; МС – модель субъекта; АСГ_С – альтернативные сетевые графики субъекта, ДЦО – дерево целей объекта; МО – модель объекта; АСГ_О – альтернативные сетевые графики объекта.

Рисунок 8. Логико-лингвистическое моделирование и процесс динамического представления сценариев функционирования объекта и субъекта на основе новых перспективных инструментов планирования (динамического когнитивного сценария). Источник: составлено автором

Указанные на рисунке выше (Рисунок 8) аспекты логико-лингвистического моделирования обладают научной новизной, так как указывают на новые возможности нового перспективного инструмента стратегического планирования - динамического когнитивного сценария (разработанного лично автором в параграфе 3.2). Указанные новшества в виде динамического моделирования потребностей и возможностей (с качественными и количественными характеристиками) на входе и выходе элементарных объектов реализованы совместно с обратным логическим выводом в рамках альтернативных сетевых графиков.

Логико-лингвистическое моделирование обеспечивает «неупрощаемую сложность» [54, с.8] представления системы или «управляющее воздействие (мероприятие, проект), правильные в одной ситуации, не обязательно правильные в другой; зависимость от реальных условий (контекста) означает, что существует очень мало общих несвязанных с конкретными условиям закономерностей, правил, на основе которых можно организовать действие; каждая ситуация должна моделироваться заново; нельзя абстрагироваться от неотстранимых сложностей (конкретное лицо, принимающее решение, явная и скрытая мотивация и др.)» [54, с.8].

Свойства адаптации и самоорганизации выражаются в упорядочивании и изменении имеющихся бизнес-процессов для соответствия требованиям законодательства в части прозрачности деятельности (например, интеграция в ЕИС ГОЗ), повышения качества выпускаемой продукции (например, изменение требований по сертификации и стандартизации процессов производства), изменения внешних связей (например, изменение цепей поставок для восстановления ресурсного обеспечения в результате санкционных ограничений).

Принципы системного подхода ежедневно применяются в ОПК в процессе разработки вооружений и военной техники, так, системный подход заложен в военных стандартах таких как ГОСТ РВ 0015-002-2012, определяющем требования к системе менеджмента качества предприятий ОПК, ГОСТ РВ 15.203-2001 определяющем порядок выполнения ОКР и их составных частей и др. Так, например, при выполнении ОКР работы составные части опытного образца

подвергаются испытаниям сначала по отдельности, а затем в составе системы для подтверждения ее системных свойств и характеристик.

На основе представленных выше контекстных положений теории управления во взаимосвязи с экономическими отношениями в организации планирования предприятия ОПК можно сделать важные выводы по использованию логико-лингвистического моделирования в информационно-аналитическом обеспечении системы планирования предприятия ОПК, что:

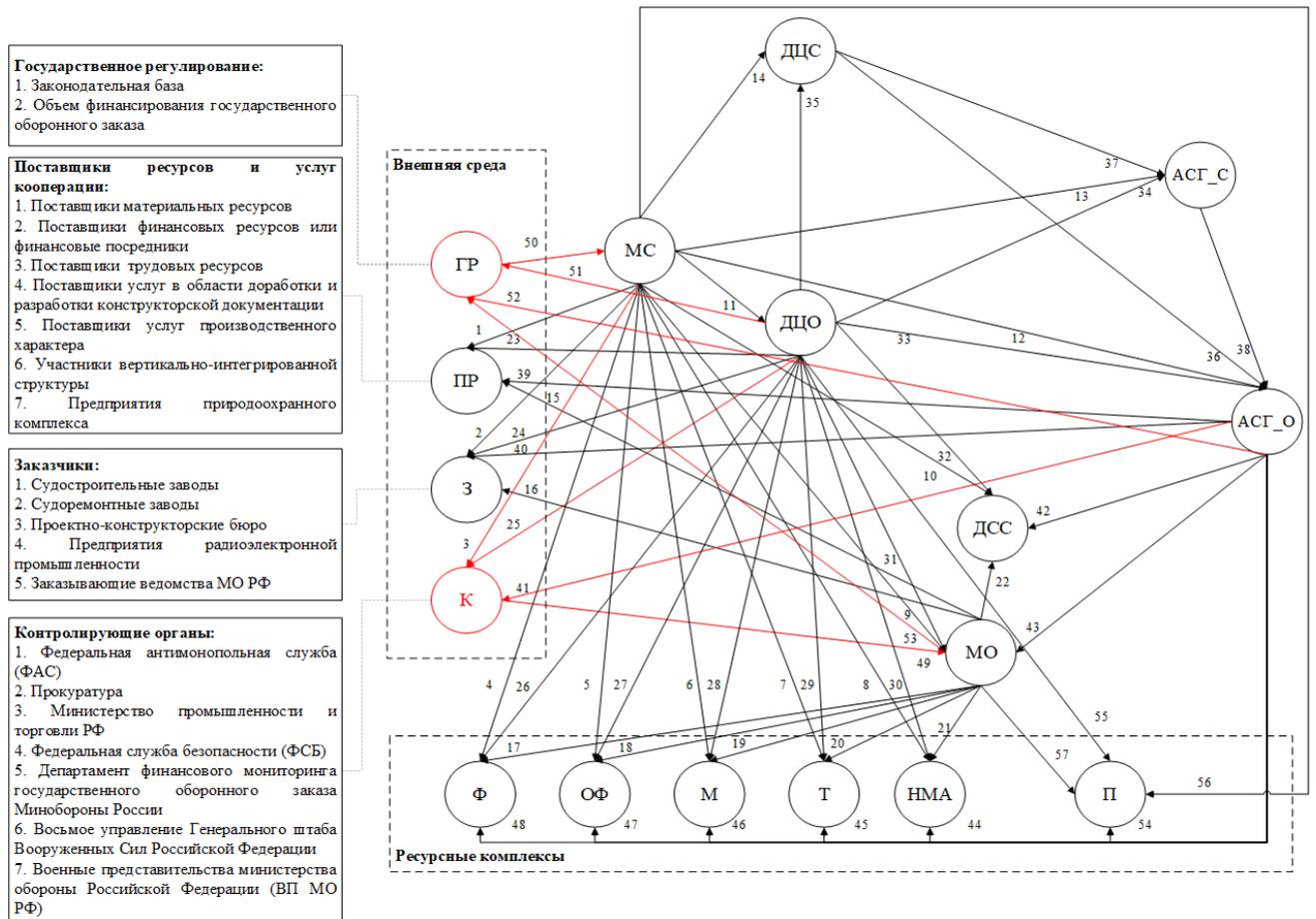
- позволит осуществить необходимую подготовку инфраструктуры, включая модели объекта и субъекта, цифровые технологии для поиска, вербализации, визуализации и обоснования управленческих решений.
- обеспечит возможности обработки больших данных для формализации отношений во всех контурах управления (в частности, по работе с заказчиками, поставщиками и контролирующими органами).
- обеспечит эффективное двустороннее взаимодействие с федеральными распределительными ситуационными центрами для упреждения рисков и угроз образования проблемных ситуаций.

Для установления границ системы в логико-лингвистическом моделировании необходимо построить ряд семантических структур для изучения и формализации предметной области согласно рассмотренному выше (Рисунок 8).

1.3. Построение семантической модели предметной области для предприятия ОПК

Для построения модели системы стратегического планирования предприятия ОПК на основе логико-лингвистического подхода необходимо определить ее состав структуру, связи и границы. В этом случае инструментарием выступает семантическое моделирование предметной области с учетом специфики ОПК, которые в совокупности в дальнейшем будут использованы в сетевом моделировании решения проблемных ситуаций.

Результат построения модели предметной области в виде модели объекта приведен ниже (Рисунок 9).



Обозначения: ГР – государственное регулирование; ПР – поставщики ресурсов; З – Заказчики; К – контролирующие органы; Ф – финансы; ОФ – основные фонды; М – материалы; Т – труд; НМА – нематериальные активы; П – природа; МС – модель субъекта; ДЦО – дерево целей объекта; ДЦС – дерево целей субъекта; АСГ_С - альтернативные сетевые графики для субъекта; АСГ_О – альтернативные сетевые графики для объекта; ДСС – дискретно-ситуационная сеть; МО – модель объекта.

Рисунок 9. Семантическая модель предметной области предприятия ОПК:

причинно-следственные связи и элементарные объекты

Источник: Доработано автором на основе [106]

Для этого автор обращается к концептуальному каркасу социальной экономической системы Б.Л. Кукора, в основе которого лежит построение модели предметной области для формирования стратегии обеспечения безопасного развития [106], которая, исходя из понятия предметной области, определяет множество всех элементарных объектов, их свойства и отношения между ними [84].

Научной новизной в доработанной лично автором семантической модели предметной области для предприятия ОПК (Рисунок 9) является значащая

совокупность специфических элементарных объектов с атрибутивными (специфическими системными свойствами) и реляционными (специфическими системными отношениями) параметрами, что в дальнейшем позволило детализировать анализ и представление (формализацию, цифровизацию) микросреды предприятия ОПК (во второй главе) с раскрытием атрибутивных и реляционных параметров, определяющих уровень полезности, значимости для дальнейшей цифровизации процесса стратегического планирования (что учтено в инвестиционном проекте параграфа 3.4).

Таким образом, для построения модели предметной области необходимо определить и дать краткую характеристику всем исследуемым элементарным объектам, а также отношениям между ними, затем для наглядности модель представляется в виде графа, вершины которого являются элементарными объектами, а дуги описывают взаимосвязи между ними. Построение предметной области осуществляется для управляемой системы – предприятия ОПК, которое осуществляет разработку (НИР, ОКР), производство средств связи и автоматизированных комплексов связи, все виды пусконаладочных, ремонтных и сервисных работ для нужд обороны страны. Участие в государственном оборонном заказе, с одной стороны, предоставляет предприятию загрузку основных мощностей с учетом контрактации на среднесрочный период от 1 до 3 лет, с другой стороны, накладывает дополнительные ограничения и обязательства, определяемые действующим законодательством [2, 4, 5, 6, 7].

Состав семантической модели предметной области предприятия ОПК

Определим основные элементарные объекты, формирующие предметную область модели:

1) модель объекта (МО) – представляет собой совокупность элементарных объектов 0 яруса управления участвующих в производственном процессе и направленных потоков ресурсов между ними;

2) модель субъекта (МС) – представляет собой совокупность решающих центров (РЦ), связанных друг с другом отношениями подчинения;

3) дерево целей субъекта (ДЦС) – цели субъекта, формализованные в виде вершин иерархического графа дуги которого определяют уровни их вложенности;

4) дерево целей субъекта (ДЦО) – цели объекта, формализованные в виде вершин иерархического графа дуги, которого определяют уровни их вложенности;

5) альтернативный сетевой график (АСГ) объекта/субъекта – формализованное представление процесса достижения цели, учитывающее возможность применения различных сценариев, а именно когнитивная динамическая модель процесса принятия решений в системе планирования, выражаемая многовариантным сетевым способом управляемых и управляющих процессов реализации целей посредством фреймового представления знаний, использующего определенный формат (стандартную единицу знаний о проблемных ситуациях и путях решений) и целевое динамическое нормирование граничных параметров управления для анализа последствий принимаемых решений стратегического характера;

6) дискретно ситуационная сеть (ДСС) – граф сетевой формы, вершины которого характеризуют проблемные ситуации, а дуги определяют причинно-следственные связи между ними;

7) под государственным регулированием (ГР) в данном случае автор подразумевает совокупность имеющейся законодательной базы как в области регулирования государственного оборонного заказа, так и в области регулирования деятельности предприятий в целом, а также объемы бюджетных ассигнований выделяемых на финансирование государственных расходов на оборону страны в рамках закона о федеральном бюджете.

8) поставщики ресурсов (ПР) – данная категория классифицируется по виду поставляемых ресурсов и оказываемых услуг, в частности выделяются:

- поставщики материальных ресурсов, таких как вода, газ, электроэнергия на технологические нужды, материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия и готовые комплектующие изделия;
- поставщики финансовых ресурсов или финансовые посредники: государство, предприятия, инвесторы, банки и т.п.;

- поставщики трудовых ресурсов, в качестве которых рассматриваются профильные учебные заведения осуществляющие целенаправленную подготовку высококвалифицированных специалистов под конкретные нужды предприятия;
- поставщики услуг в области доработки и разработки конструкторской документации – это как правило проектные организации, обладающие специфическим, отсутствующими у объекта исследования, компетенциями и ресурсами необходимыми для оказания такого вида услуг;
- поставщики услуг производственного характера – это производственные предприятия, обладающие специфическим, отсутствующими у объекта исследования, компетенциями и ресурсами необходимыми для оказания такого вида услуг.

9) заказчики (З). Основными заказчиками предприятия выступают:

- судостроительные и судоремонтные заводы – группа, формирующая основную часть контрактной базы предприятия. Являются потребителями производимой продукции, услуг в области пусконаладочных, ремонтных и сервисных работ;
- проектно-конструкторские бюро – группа проектных организаций, определяющих требования к устанавливаемому оборудованию, поставщиков данного оборудования и заказывающих проектную документацию на привязку оборудования к проектируемым объектам строительства;
- предприятия радиоэлектронной промышленности – потребители производимых объектом исследования средств связи для комплектования систем более высокого уровня;
- различные ведомства министерства обороны Российской Федерации – заказчики средств связи, а также разработки НИР и ОКР на новые образцы оборудования вооружения и военной техники.

10) контролирующие органы (К) осуществляют контроль и надзор за выполнением государственного оборонного заказа, а также за соблюдением законодательства. К этим органам относятся:

- Федеральная антимонопольная служба (ФАС) – выявляет случаи злоупотребления доминирующим положением поставщиков при выполнении государственного оборонного заказа и принимает соответствующие меры реагирования в рамках полномочий [2];
- Прокуратура – осуществляет надзор за исполнением законодательства о государственном оборонном заказе всеми его участниками [29];
- Министерство промышленности и торговли РФ – осуществляет регулирование порядка ценообразования в рамках гособоронзаказа в части определения состава статей затрат, включаемых в цену продукции [6], утверждает перечень электронной компонентной базы иностранного производства разрешенной к применению при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники, а также осуществляет лицензирование вышеуказанной деятельности;
- Федеральная служба безопасности (ФСБ) – осуществляет лицензирование деятельности связанной с обработкой информации составляющей государственную тайну, а также проводит работу по борьбе с коррупцией;
- Департамент финансового мониторинга государственного оборонного заказа Минобороны России осуществляет мониторинг и анализ получаемых данных от участников гособоронзаказа на базе единой информационной системы гособоронзаказа [181];
- Восьмое управление Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации – участвует в сертификации вооружения, военной и специальной техники осуществляющих обработку информации содержащей государственную тайну;
- Военные представительства министерства обороны Российской Федерации (ВП МО РФ) – осуществляют приемку, контроль качества и

ценообразования разработки, модернизации, производства и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники непосредственно на предприятиях промышленности.

Совокупность п.7-10 формирует внешнюю среду предприятия, следует отметить, что автор руководствуется условием необходимости при определении элементарных объектов модели, таким образом формируемое знание об объекте исследования как было указано ранее является фрагментарным в случае необходимости может быть уточнено и расширено.

11) ресурсный комплекс «Финансы» – представляет собой форму концентрации объектом исследования фондов денежных средств подлежащих дальнейшему распределению и использованию для обеспечения его потребностей;

12) ресурсный комплекс «Основные фонды» – представляет собой форму концентрации средств труда необходимых для многократного обеспечения потребностей производственного процесса;

13) ресурсный комплекс «Материалы» – представляет собой форму концентрации топлива и энергии на технологические нужды, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовых комплектующих изделий необходимых для обеспечения потребностей предприятия и производственного процесса в частности;

14) ресурсный комплекс «Труд» – представляет собой форму концентрации рабочей силы с необходимыми профессиональными и квалификационными характеристиками удовлетворяющим потребностям предприятия;

15) ресурсный комплекс «Нематериальные активы» – представляет собой форму концентрации нематериальных ресурсов, контролируемых предприятием и обеспечивающих потребности предприятия в конкурентных преимуществах и экономических выгодах от их использования;

Совокупность п.11-15 формирует внутренние ресурсы предприятия обеспечивающие его потребности и определяющие его возможности по обеспечению потребностей каждым видом ресурса. Вместе они определяют

стратегический потенциал предприятия и придают системе свойство эмерджентности. В приложении (Таблица В.1.) определены элементарные объекты и существующие взаимосвязи между ними (с указанием типов и описаний) в модели предметной области.

Терминологический базис для современной системы стратегического планирования предприятия ОПК

Как видно из проведенного системного анализа подходов к управлению, планированию и моделированию ряд понятий теории адаптивного управления, таких как дискретно-ситуационная сеть проблемных ситуаций, риск угрозы возникновения (образования, реализации и т.п.) проблемных ситуаций, логико-лингвистическая модель, принял характер специальных терминов.

В настоящем исследовании для правильного использования терминологического базиса теории адаптивного управления следует сформулировать следующие определения понятий:

- стратегия – это правила достижения целей;
- стратегическое планирование – это процесс принятия плановых решений по ликвидации узких мест и диспропорций в ресурсных комплексах предприятия ОПК с учетом их фаз функционирования и жизненного цикла;
- стратегическая организация – это процесс принятия организационных решений по приведению разрозненных элементов (компонентов) в систему, ее совершенствование и достижение необходимого уровня информационно-аналитического обеспечения, перестройка управляющей структуры;
- стратегическая координация – это процесс принятия координационных решений по согласованию целей и интересов управляющих элементов в системе, пространстве и времени;
- стратегический контроль – это процесс отслеживания принятия решений с помощью дескриптивной функции на основе фреймового представления знаний;

- система управления промышленным предприятием — это комплекс обеспечивающих подсистем объекта и субъекта, находящихся во (прямой и обратной) взаимосвязи и взаимодействии для планомерного достижения поставленных целей промышленного предприятия путем антиципации проблемных ситуаций и их упорядоченного решения.

Таким образом, система управления обязательно должна учитывать специфику ОПК и задачи промышленной политики при реализации государственной программы вооружений (проблемы служат катализаторами, а также обозначают будущие точки роста, инициирующими руководство на повышение эффективности производства и управления) путем целенаправленного воздействия на участников и объекты управления.

Авторское определение системы стратегического планирования следующее — это комплекс динамически связанных компонентов (обеспечивающих подсистем), взаимосвязанных информационно-логическими процессами по достижению стратегических целей и упорядоченному решению соответствующих проблемных ситуаций с учетом специфики предприятия ОПК и актуального состояния задач промышленной политики, формализованных в виде агрегации знаний во фреймах о рисках угроз их образования и путях решения, визуализируемыми семантическими структурами (дескриптивная модель, состав, структура и связи рассмотрены в параграфе 3.1).

Предлагаемая автором система стратегического планирования предприятия ОПК построена на логико-лингвистическом моделировании антиципации и разрешении проблемных ситуаций стратегического характера.

Для дальнейшего исследования необходимо также уточнить терминологический базис логико-лингвистического моделирования как вербального проектирования путей принятия решений, основанного на фреймовой структуре знаний об угрозах (причинах проблемных ситуаций) и рисках (наиболее близких угрозах). Иллюстрацией логико-лингвистической модели является дискретно-ситуационная сеть проблемных ситуаций в виде ориентированного графа, содержащая актуализированную базу знаний проблемных ситуаций и

причин их возникновения для оценки приоритетов их решения. Указанные понятия используются в концептуальном каркасе социально-экономической системы, который представляет собой совокупность понятий во взаимосвязи и взаимозависимости, посредством которых выражены знания (базы знаний). В состав каркаса входит: модель объекта, модель субъекта, деревья целей, альтернативные сетевые графики и дискретно-ситуационная сеть проблемных ситуаций.

Здесь следует пояснить и дать авторский вариант определения альтернативного сетевого графика – это когнитивная динамическая модель процесса принятия решений в системе планирования, выражаемая многовариантным сетевым способом управляемых и управляющих процессов реализации целей посредством фреймового представления знаний, использующего определенный формат (стандартную единицу знаний) и целевое динамическое нормирование граничных параметров управления для анализа последствий принимаемых решений стратегического характера.

Важным авторским нововведением системы стратегического планирования (формализованным для ОПК в третьей главе) является понятие динамического когнитивного сценария, представляющего собой исследовательский конструкт, созданный на основе интеллектуальных технологий управления и экспертных систем, осуществляющий прямой и обратный логический вывод, который устанавливает связи посредством фреймового представления знаний в логико-лингвистических моделях альтернативных сетевых графиков для поддержки принятия управленческих решений в системе стратегического планирования.

Автор отмечает, что важным свойством системы стратегического планирования предприятия ОПК является рискозащищенность как внутреннее свойство системы, определяющее ее способность к поддержанию равновесного состояния в случае реализации рисков угроз образования проблемных ситуаций и их разрешения в пространстве и во времени.

Выводы по главе 1

Уточнен и описан терминологический базис управления и стратегического планирования в отношении применения интеллектуальных решений в условиях цифровой трансформации ОПК для анализа взаимоотношений между субъектом и объектом управления.

Обосновано применение логико-лингвистического моделирования в процессе стратегического планирования предприятия ОПК, определенного как вербальное проектирование путей принятия решений, основанного на фреймовой структуре знаний об угрозах (причинах проблемных ситуаций) и рисках (наиболее близких угрозах), что позволяет осуществить переход от качественных, натуральных показателей нижнего яруса управления к стоимостным (финансовым) показателям верхнего уровня управления за счет синтеза логико-лингвистического и экономико-математического подходов.

Раскрыта сущность понятий планомерности, рискозащищенности в управлении при принятии плановых решений, что обосновывает применение экономического, системного и семиотического подхода в логико-лингвистическом моделировании процесса стратегического планирования предприятий ОПК.

Произведена систематизация основных теоретических подходов используемых при разработке методов поддержки принятия управленческих решений для системы стратегического планирования предприятий ОПК.

Далее необходимо завершить обработку модели объекта на основе структуризации его целей функционирования совместно с решающими центрами субъекта управления, обеспечив интеграцию модели объекта (предприятия ОПК, которое обладает специфическими характеристиками и свойствами отношений) и его производственной системы и инфраструктуры в так называемый концептуальный каркас социальной экономической системы теории адаптивного управления, что является уникальной чертой новизны настоящего исследования в части стратегического планирования.

ГЛАВА 2. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОПК ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

В системе планирования предприятий ОПК важным моментом является необходимость формализации факторов, условий и обстоятельств, влияющих на процесс принятия решения, что в полной мере обусловлено обоснованием логико-лингвистического моделирования рисков и угроз образования проблемных ситуаций.

В первой главе было показано, что предприятие ОПК является сложной социально-экономической открытой системой, а значит полнота представления ландшафта риска и гроз требует учета не только специфических факторов, но и оценки задач и перспективы развития ОПК.

2.1. Оценка задач и перспективы развития ОПК

ОПК можно считать совокупностью отраслей, которые на протяжении многих лет существования Российской Федерации оказывали значительное влияние на экономику страны. Наибольший прогресс в этой сфере стал осознан в середине двухтысячных годов.

На сегодняшний момент в сводном реестре организаций ОПК около 1400 организаций, а численность работников предприятий ОПК составляет приблизительно 2 миллиона человек.

Отметим, что мощный корпоративный базис ОПК, который концентрирует в себе более 80% производства, включает в себя 65 интегрированных структур (как вертикально, так и горизонтально интегрированных структур).

Если проанализировать деятельность системы гособоронзаказа, становится очевидным, что она стала более эффективной. Ещё 8 лет назад планы по гособоронзаказам выполнялись на 80%, сегодня этот показатель увеличился почти на 20%.

Стоит отметить, что особое внимание в ОПК уделяется кадровой политике. Государство стремится решить жилищные проблемы работников данного сектора, совершенствовать систему профессионального образования, а также внедрять различные программы по повышению квалификации.

Благодаря консолидированным действиям государства и организаций ОПК, можно наблюдать снижение среднего возраста работников, занятых в этой сфере. Молодые люди до 35 лет раньше составляли всего 20% от числа работников ОПК, сейчас их доля составляет приблизительно 35%, и этот показатель продолжает расти. Уровень заработной платы также имеет положительную тенденцию. Зарплата работников ОПК выше уровня заработной платы по промышленности в целом. [187]

В таблице (Таблица 1) представлены одни из крупнейших интегрированных структур и военных предприятий России [178].

Таблица 1. Интегрированные структуры ОПК РФ

Наименование	О компании
Ростех	Корпорация Ростех объединила в себе многие специализированные предприятия, обладающие значительным научным потенциалом и уникальными технологиями производства [191].
Группа компаний «Калашников»	Разрабатывает и производит высокоточное оружие под известным во всем мире брендом. Занимает лидирующие позиции в отечественной стрелковой отрасли с рыночной долей в размере 95% [190].
Объединённая авиастроительная корпорация	ОАК объединило под собой около 30 предприятий авиастроительной отрасли, значительно усилив позиции отечественного авиастроения на мировом рынке [184].
Объединенная судостроительная корпорация	ОСК включает в себя около 40 предприятий судостроения реализующий важные жизненные циклы производства судов как гражданского, так и военного назначения. В корпорацию входят проектные бюро, судостроительные и судоремонтные заводы и предприятия специализированного машиностроения [174].
Завод им. В. А. Дегтярёва	Является одним из наиболее стабильных и динамично развивающихся предприятий России. И особый расцвет переживает мотоциклетная отрасль несмотря на то, что здесь на заводе также производится военная продукция, швейные машины и многое другое [186].
«Концерн ВКО «Алмаз – Антей»	Осуществляет разработку и производство разнообразной военной техники (современных систем ПВО/ПРО/ВКО).

Источник: составлено автором

Говоря об ОПК, также стоит упомянуть российскую программу вооружения на 2018 - 2027 годы. Указанная программа направлена на разработку современных вооружений, военной и специальной техники (ВВСТ), серийное производство части которых планируется реализовать после 2030 года.

Всего на реализацию ГПВ-2027 предусмотрено 20,0 трлн рублей, из них 19 трлн будут направлены на закупки, ремонт и разработку ВВСТ, а 1 трлн – на строительство соответствующей инфраструктуры. Однако эта сумма значительно меньше той, которая требуется вооружённым силам (Рисунок 10) [177]. Это может свидетельствовать о том, что объём заказываемой продукции и работ будет снижаться. Отсюда возникнет проблема диверсификации и конверсии ОПК. Однако конверсия ОПК идет недостаточными темпами, так по данным Совета Федерации [188] объём гражданской продукции, выпускаемой предприятиями ОПК по состоянию на 2019г. составил 21% при поставленной задаче доведения его как минимум до 50% к 2024г.

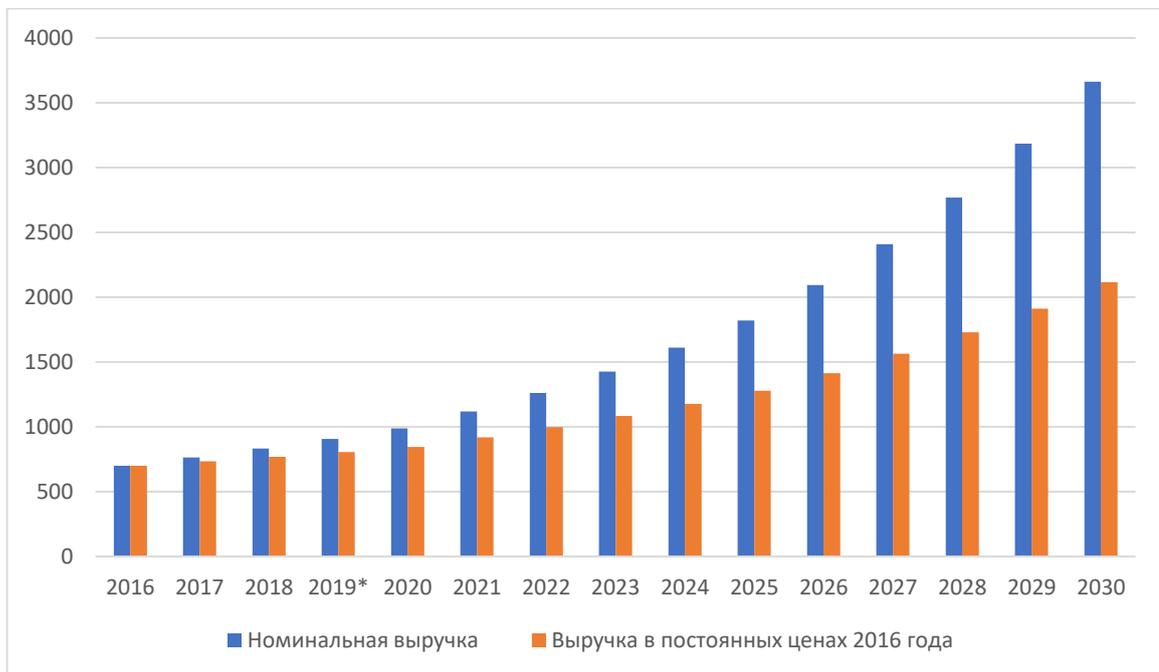


Рисунок 10. Сравнение выручки предприятий ОПК в номинальных и постоянных ценах

Источник: [175]

Горизонт планирования государственной программы вооружения составляет десять лет с предусмотренной корректировкой курса раз в пять лет для

актуализации ее параметров. Реализация предыдущей программы на 2011-2020 годы оценивается специалистами положительно несмотря на то, что выполнение ее сопровождалось сложными макроэкономическими условиями. Введение западных санкций внесло коррективы и потребовало сдвига намеченных в новой программе вооружения планов [189].

По официальным заявлениям, новая программа направлена на решение следующих задач в области безопасности:

- 1) Разработка ВВСТ нового поколения, в том числе основанных на последних технических достижениях;
- 2) Поддержка серийного производства ВВСТ;
- 3) Обеспечение модернизации имеющихся образцов ВВСТ.

Несмотря на очевидность перечисленных задач и на то, что российский ОПК обладает огромным технологическим и инновационным потенциалом, он испытывает проблемы с производством, а именно: с внедрением нового типа техники в массовое производство. В настоящее время они накладываются на проблемы, которые являются результатом нынешней внешнеполитической обстановки, а также проблемы, вытекающие из турбулентных 90-х.

Совокупность таких факторов, как санкции со стороны Запада и нарушение производственных цепочек в связи с прекращением поставок с Украины уникальных комплектующих оказало негативное влияние на отрасли судостроения и авиастроения. Прекращение поставок газотурбинных агрегатов для некоторых классов кораблей привело к прекращению их производства, а также создало дополнительные трудности при производстве вертолетов [189].

Российские вооружения традиционно пользуются спросом на мировом рынке, однако в последнее время наметилась тенденция в усилении позиций отечественного ОПК, выражающаяся в заключении контрактов с такими странами как Турция, Египет, Индия и Саудовская Аравия. Однако возросший спрос на продукцию отечественного ОПК вскрыл проблему масштабируемости производственных мощностей [189].

Возрастающая роль экспорта вооружений в формировании доходов бюджета страны и усилении позиций отечественного ОПК на международных рынках выражается в предоставлении правительством разрешения на экспорт таких передовых образцов военной техники, как системы противовоздушной обороны в Турцию, Саудовскую Аравию и Китай [189].

Проблемы, связанные с постановкой на производство и развертыванием масштабов производства, подкреплены яркими примерами. Так, выполнение плана по производству 2,3 тысяч танков нового поколения оказалось невозможным из-за отсутствия у оборонного завода «Уралвагонзавод» необходимых мощностей [189].

Предпринимаемые государством контрмеры, направленные на решение возникших проблем направлены на поддержку и реализацию программы импортозамещения, которая призвана снизить зависимость ОПК от импортных поставок комплектации, возродить производство отечественной электронной компонентной базы, создавая тем самым новые возможности для развития и кооперации.

Перечисленные проблемы свидетельствуют о наличии в ОПК всех трех классов проблемных ситуаций теории адаптивного управления, определяемых диспропорцией мощностей производителей, нарушением синхронизации взаимодействия, выраженной в нарушении кооперационных связей и замедленной скоростью реакции государства, как основного заказчика и регулятора на существующие проблемные ситуации и угрозы возникновения новых.

Основные экономические проблемы развития ОПК

Первая экономическая проблема – излишне оптимистичный подход к сдерживанию роста закупочных и оборонных расходов, не соответствующий инфляционным ожиданиям участников рынка. Таким образом, перед предприятиями встает острая проблема по сдерживанию инфляции в части нижестоящей кооперации (проблемная ситуация «инфляция»). ГПВ основывается на неоправданно оптимистичных прогнозах, связанных с переоцененными возможностями по снижению цен на продукцию, что подтверждается наличием

финансовых проблем у ряда крупных оборонных предприятий [180]. Таким образом, снижение выделяемых бюджетных средств негативно скажется на ОПК, а дальнейшее директивное сдерживание роста цен может привести к перекладыванию проблем дефицита бюджета на плечи промышленности сопровождаемому подрывом финансовой устойчивости промышленного сектора ОПК.

Вторая экономическая проблема заключается в том, что влияние объективных факторов на ценообразование промышленности, связанных с необходимостью перестройки цепочек кооперации и реализации программы импортозамещения, может быть в недостаточной степени учтено. В связи с этим, можно предположить, что ценовые оценки могут быть излишне оптимистичными в отношении стоимости перспективных и еще только разрабатываемых образцов техники, однако, в связи ухудшением отношений на политической арене, стоит отталкиваться от пессимистичного сценария. ГПВ-2027 основывается на проектных сроках реализации государственного оборонного заказа, хотя на практике нередко случается срыв сроков выполнения НИР и ОКР, а иногда и с негативными результатами, что в значительной степени увеличивает неопределенность в планировании.

Как было сказано выше, отечественный ОПК является одним из важнейших секторов экономики страны обладающим значительным мультипликативным эффектом, ввиду наличия разветвленных связей производственной кооперации, затрагивающих множество отраслей, осуществляющим производство наукоёмкой и высокотехнологичной продукции, обеспечивающим тем самым достижение целей, установленных промышленной политикой.

Однако сложившиеся неблагоприятные условия внешней среды, связанные с падением цен на нефть, предполагают значительное сокращение доходной части федерального бюджета РФ из-за падения нефтегазовых доходов, доля которых в структуре доходов по предварительным данным 2019г. составила 39% (Рисунок 11) [183, 182]. Несмотря на то, что часть выпадающих доходов компенсируется ослаблением курса национальной валюты более чем на 15% в сравнении с декабрем

2019 года [185], зависимость отечественного ОПК от импортной электронной компонентной базы ведет к соответствующему росту импортных цен в национальной валюте.

В 2020 году этот показатель нефтегазовых доходов снизился ещё на 10 пунктов и составил 29,3%, следует из доклада Счётной палаты [176].

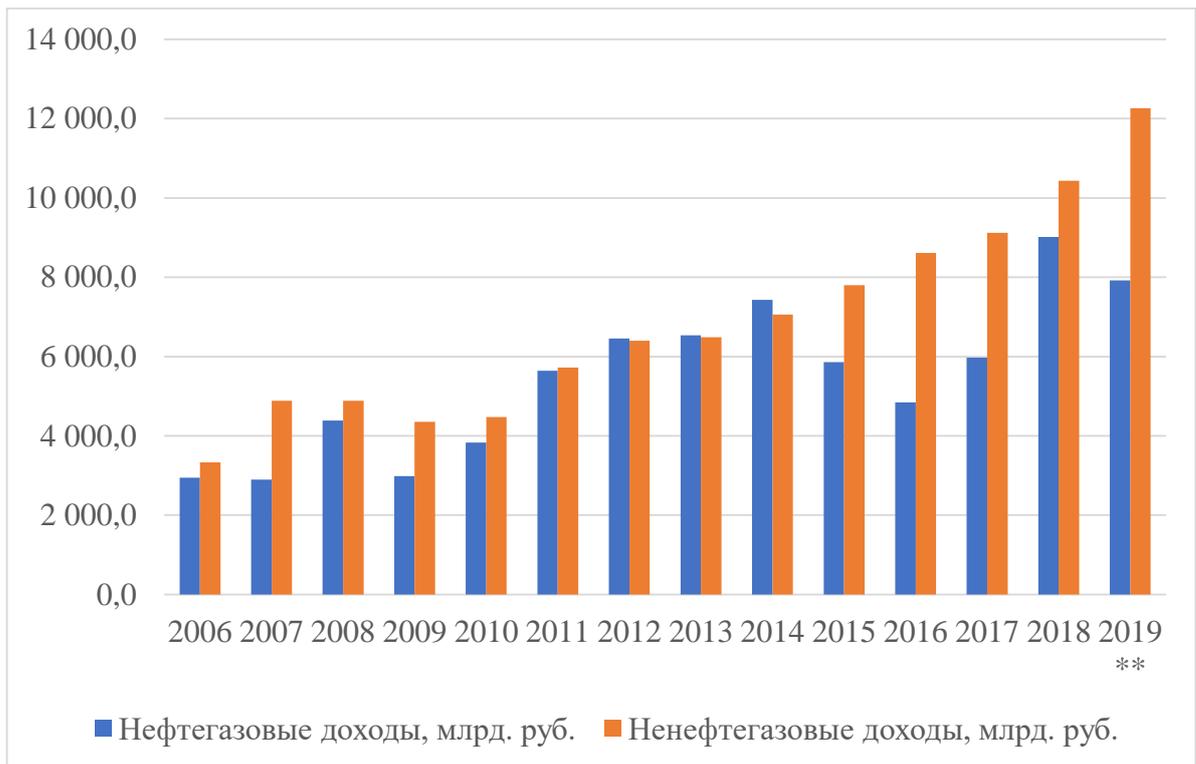


Рисунок 11. Структура доходов бюджета РФ в динамике за период с 2006г. по 2019г

Источник: составлено автором на основе [182].

Ввиду зависимости ОПК от поставок электронной компонентной базы иностранного производства, а также его зависимости от государственного финансирования в момент падения доходной части федерального бюджета особую актуальность приобретает проблема дальнейших перспектив работы и развития предприятий входящих в состав ОПК РФ во вновь сложившихся условиях внешней среды.

Однако, если верить оптимистичным прогнозам корпорации «Ростех», активный сбыт продукции гражданского сектора позволит достигнуть 13% среднегодового темпа роста. Предполагается, что стратегия диверсификации

станет ключевым способом для достижения целей ОПК и позволит увеличить долю гражданской продукции до 50% [173].

Анализ и характеристика ОПК

ОПК в РФ является достаточно зрелым и для него характерны некоторые особенности, представленные в таблице ниже (Таблица 2).

Таблица 2. Характеристика ОПК РФ

Наименование	Характеристика
Низкая доходность	Возрастающая конкуренция, отсутствие гибкости в масштабируемости производственных мощностей (стоит отметить, что существует несколько мнений по этому вопросу: кто-то считает, что ОПК РФ имеет избыток, другие – недостаток производственных мощностей), отрицательно сказываются на размере устанавливаемой и фактической рентабельности заказов.
Падение темпов роста	Замедляющийся рост экономики, распространение ценовой конкуренции в борьбе за долю на рынке.
Изменение структуры издержек	Высокая конкуренция, снижение параметров рентабельности для кооперации по ряду контрактов вынуждает организации сокращать издержки на единицу продукции, создавая риски снижения качества выпускаемой продукции, увеличивать загрузку производственных мощностей, а также производить реорганизацию внутрифирменного управления.

Источник: составлено автором

Следует отметить, что наличие долгосрочных государственных контрактов работы, по которым в значительной степени проавансированы, а также дополнительные меры по ускоренному заключению государственных контрактов и доведению авансирования в рамках действующих лимитов бюджетных обязательств до 80% поддержит ОПК и связанные с ним предприятия, но лишь в краткосрочной перспективе. Решения Правительства по реструктуризации и списанию части долгов предприятий ОПК, [180] безусловно, повысят их финансовую устойчивость, однако не решат их структурные проблемы связанные с неэффективностью деятельности, приведшей к образованию убытков и невозвратных задолженностей.

Сокращение финансирования ГПВ-2027 и угроза секвестра федерального бюджета, при отсутствии обзримой перспективы быстрой конверсии оборонных

промышленных предприятий с выходом на гражданские рынки, создают для их деятельности существенные риски в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

В рамках программы импортозамещения преодоление технологического разрыва в разработке и производстве электронной компонентной базы между РФ и ведущими странами по мнению автора возможно лишь за счет перехода к новой парадигме, позволяющей осуществить качественный скачок в развитии отечественной радиоэлектронной промышленности, что требует финансирования перспективных научных разработок.

Кроме того, по мнению автора резкое сокращение расходов на ОПК без результативных мер поддержки конверсии ОПК создает риски потери инновационного и кадрового потенциала, восполнение которого в будущем может оказаться невозможным.

С другой стороны, сложившаяся ситуация в экономике позволяет провести всестороннюю оценку ее слабых мест и выработать необходимые предложения по ее структурному реформированию. Кроме того, ослабление курса национальной валюты открывает, с одной стороны, более широкие экспортные возможности для отечественной перерабатывающей промышленности, что может стать потенциалом ее будущего роста, с другой стороны, создает угрозы, обусловленные зависимостью предприятий от импортной электронной компонентной базы.

На данный момент ведётся активная работа по увеличению эффективности во всех секторах ОПК, ведётся работа по совершенствованию банковского сопровождения гособоронзаказа, стремление к цифровизации и унификации документов, повышение уровня квалификации специалистов ОПК и т.д.

Частные аспекты, раскрывающие особенности функционирования предприятия ОПК, при выполнении ГОЗ в интересах Военно-Морского Флота рассматривались автором в отдельном исследовании [112].

Исходя из вышеизложенного, можно отметить, что ОПК далек от совершенства, он требует особого внимания со стороны государства, дальнейшей модернизации и развития. В случае осуществления поставленных задач, которые

ориентированы на ближайшие годы, предприятия ОПК могут выйти на новые рынки сбыта и увеличить темпы роста.

Структуризация целей объекта управления

Целеполагание и связанный с ним процесс структуризации целей в виде деревьев является элементом модели предметной области стратегического планирования и является отправной точкой формирования обратного логического вывода альтернативных путей достижения целей. Так, под целеполаганием с позиций теории адаптивного управления подразумевается процесс речемыслительной деятельности руководителей по определению и выбору целей результатом, которого является система из связанных между собой предикатов разного уровня.

Так, в качестве примера автором представлена следующая главная цель объекта: удержание лидирующей позиции предприятия на рынке разработки, поставки и обслуживания автоматизированных комплексов связи для нужд ВМФ страны в условиях усиления позиций государственных корпораций и снижения объемов ГПВ. На основании нее определены, сформулированы и структурированы в виде дерева целей объекта (ДЦО) следующие подцели (Рисунок Д.1) и к ним разработаны соответствующие нормируемые показатели, представленные в таблице ниже (Таблица 3):

1. Сохранение присутствия автоматизированных комплексов связи на ключевых и массовых проектах кораблей, строящихся в интересах ВМФ;
 - 1.1. Обеспечение выполнения тактико-технических требований;
 - 1.2. Снижение себестоимости продукции и сроков поставки проектируемого оборудования;
 - 1.3. Обеспечения технологической независимости от применяемой ЭКБ;
 - 1.4. Обеспечения условий для формирования интеллектуального капитала;
2. Обеспечение цифровой трансформации предприятия;

- 2.1. Разработка и внедрение положений методического обеспечения в систему стратегического планирования;
- 2.2. Обеспечение интеграции информационных систем предприятия с системами мониторинга федеральных ситуационных центров;
- 2.3. Интеграция систем управления ресурсными комплексами в единую цифровую платформу (САПР, PDM, ERP, ЭД и т.д.);
- 2.4. Внедрение цифровых систем поддержки принятия стратегических решений, включающих непрерывный мониторинг угроз образования проблемных ситуаций;
3. Повышение эффективности использования ресурсных комплексов;
 - 3.1. Внедрение подсистемы целевого динамического нормирования;
 - 3.2. Освоение гражданских рынков специализированной техники связи;
 - 3.3. Экологизация производства;
 - 3.4. Увеличение объемов собственных работ за счет расширения объемов и видов собственных производственных операций и проектирования продукции с учетом производственных возможностей;
 - 3.5. Снижение доли не принимаемых Заказчиками затрат за счет усиления контроля по соответствию состава затрат законодательству в сфере ценообразования в системе ГОЗ;
 - 3.6. Расширение сотрудничества со смежными звеньями вертикально-интегрированной структуры.

Для продолжения исследования необходимо детализировать подсистему целевого динамического нормирования для ОПК – это интегрированный модуль сетевого типа в системе стратегического планирования предприятия ОПК, который отвечает за определение и актуализацию базы знаний показателей достижения целей объектом на сетевом графике и установлением их допустимых границ для устойчивого развития предприятия.

Далее для постепенной формализации процесса принятия плановых решений необходимо формализовать представление знаний для определения функции целеполагания (Таблица 3).

Таблица 3. Нормируемые показатели целевого динамического нормирования

Порядковый № цели		Нормируемые показатели	Удельный вес соответствующего уровня ДЦО
1. (А)	Вид	Качественный	0,5
	Порядок расчета	$A=0,5*A1+0,3*A2+0,1*A3+0,1*A4$	
1.1. (А1)	Вид	Качественный	0,5
1.2. (А2)	Вид	Количественный	0,3
	Порядок расчета	$A2=A2.1+A2.2$ 1) ЕСЛИ $E_{xp_n} \leq E_{xp_{n-1}} * 99,5\%$, ТО $A2.1=0,5$ ЕСЛИ $E_{xp_n} \geq E_{xp_{n-1}} * 99,5\%$, ТО $A2.1=0$, где E_{xp_n} - себестоимость отгруженных в периоде n изделий, $E_{xp_{n-1}}$ - себестоимость поставки предыдущей партии изделий, приведенная к ценам периода отгрузки; 2) ЕСЛИ $PC_n \leq 12$ (месяцев), ТО $A2.2=0,5$ ЕСЛИ $PC_n > 12$ (месяцев), ТО $A2.2=0,5$ PC - длительность производственного цикла отгруженных в периоде n изделий.	
1.3. (А3)	Вид	Количественный	0,1
	Порядок расчета	ЕСЛИ $\frac{ЭКБ\ ИП}{ЭКБ} * 100\% \leq 5\%$, ТО $A3=1$, ЕСЛИ $\frac{ЭКБ\ ИП}{ЭКБ} * 100\% > 5\%$, ТО $A3=0$, где ЭКБ - электронная компонентная база, ЭКБ ИП - электронная компонентная база иностранного производства.	
1.4. (А4)	Вид	Качественный	0,1
	Порядок расчета	ЕСЛИ условия обеспечены, ТО $A4=1$	
2. (В)	Вид	Качественный	0,3
	Порядок расчета	$B=0,2*B1+0,2*B2+0,2*B3+0,4*B4$	
2.1. (В1)	Вид	Качественный	0,2
	Порядок расчета	ЕСЛИ положения методического обеспечения внедрены, ТО $B1=1$ ЕСЛИ НЕТ, ТО $B1=0$	
2.2. (В2)	Вид	Качественный	0,2
	Порядок расчета	ЕСЛИ интеграция информационных систем предприятия с системами мониторинга федеральных ситуационных центров обеспечена, ТО $B2=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $B2=0$	

Продолжение таблицы 3

Порядковый № цели		Нормируемые показатели	Удельный вес соответствующего уровня ДЦО
2.3. (B3)	Вид	Качественный	0,2
	Порядок расчета	ЕСЛИ интеграция систем управления ресурсными комплексами в единую цифровую платформу осуществлена, ТО B3=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО B3=0	
2.4. (B4)	Вид	Качественный	0,4
	Порядок расчета	ЕСЛИ цифровые системы поддержки принятия стратегических решений, включающих непрерывный мониторинг угроз образования проблемных ситуаций внедрены, ТО B4=1 ЕСЛИ НЕТ, ТО B4=0	
3. (C)	Вид	Качественный	0,2
	Порядок расчета	$C=0,2*C1+0,2*C2+0,1*C3+0,2*C4+0,2*C5+0,1*C6$	
3.1. (C1)	Вид	Качественный	0,2
	Порядок расчета	ЕСЛИ подсистема целевого динамического нормирования внедрена, ТО C1=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО C1=0	
3.2. (C2)	Вид	Количественный	0,2
	Порядок расчета	ЕСЛИ $\frac{Rm_n}{R_n} \geq 30\%$, ТО C2=1, ЕСЛИ $\frac{Rm_n}{R_n} < 30\%$, ТО C2=0, где Rm_n - выручка от реализации продукции гражданского назначения за период n, R_n - выручка от реализации продукции за период n.	
3.3. (C3)	Вид	Качественный	0,1
	Порядок расчета	ЕСЛИ программа экологизации производства утверждена, ТО C3=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО C3=0	
3.4. (C4)	Вид	Количественный	0,2
	Порядок расчета	ЕСЛИ $\frac{ME_{xp_n}}{TE_{xp_n}} * 100\% \geq 50\%$, ТО C4=1, ЕСЛИ $\frac{ME_{xp_n}}{TE_{xp_n}} * 100\% < 50\%$, ТО C4=0, где ME_{xp_n} - собственные затраты в реализованной продукции за период n, TE_{xp_n} - общие затраты в реализованной продукции за период n.	

Продолжение таблицы 3

Порядковый № цели		Нормируемые показатели	Удельный вес соответствующего уровня ДЦО
3.5. (С5)	Вид	Количественный	0,2
	Порядок расчета	<p>ЕСЛИ $\frac{ЕхсЕхр_n}{ТЕхр_n} * 100\% - \frac{ЕхсЕхр_{n-1}}{ТЕхр_{n-1}} * 100\% > 0\%$, ТО С4=1, ЕСЛИ $\frac{ЕхсЕхр_n}{ТЕхр_n} * 100\% - \frac{ЕхсЕхр_{n-1}}{ТЕхр_{n-1}} * 100\% \leq 0\%$ ТО С4=0, где ЕхсЕхр_n - затраты в реализованной продукции, не принятые в цене реализованной продукции за период n, ТЕхр_n - общие затраты в реализованной продукции за период n.</p>	
3.6. (С6)	Вид	Количественный	0,1
	Порядок расчета	<p>ЕСЛИ $\frac{СТур_n}{СТур_{n-1}} * 100\% > 0\%$, ТО С6=1, ЕСЛИ $\frac{СТур_n}{СТур_{n-1}} * 100\% \leq 0\%$, ТО С4=0, где СТур_n - оборот по сделкам внутри вертикально интегрированной структуры за период n, СТур_{n-1} - оборот по сделкам внутри вертикально интегрированной структуры за период n-1.</p>	

Источник: составлено автором

Таким образом в таблице выше детализирована информация и знания о функции целеполагания в системе для субъекта и объекта, которая в дальнейшем будет использоваться для когнитивного моделирования и сценарного подхода к формированию плановых решений и оценки их последствий для субъекта и объекта.

2.2. Анализ факторов, условий и обстоятельств, влияющих на систему планирования предприятия ОПК

Структура ОПК, анализ состава факторов внутренней и внешней среды

Состав факторов внешней среды функционирования предприятия ОПК обуславливает формирование объекта и субъекта управления. Их изучение связано с возможностями интеллектуальной обработки информации.

Рассмотрим основные факторы внешней среды через призму ОПК:

- Заказчики (для исследуемого объекта это: судостроительные и судоремонтные заводы, проектно-конструкторские бюро, предприятия радиоэлектронной промышленности ОПК, заказывающие ведомства Министерства обороны Российской Федерации);
- Поставщики ресурсов и услуг кооперации (поставщики материальных ресурсов, финансовых ресурсов, трудовых ресурсов, услуг в области доработки и разработки конструкторской документации, услуг производственного характера, участники вертикально-интегрированной структуры, предприятия природоохранного комплекса);
- Контролирующие органы (Федеральная антимонопольная служба, прокуратура, Министерство промышленности и торговли РФ; Федеральная служба безопасности, Министерство обороны РФ и его военные представительства);
- Конкуренты (это могут быть корпорации как на внутреннем, так и на внешнем рынках);
- Государственное регулирование (законодательная база, бюджетная политика, внешняя политика, политика в области развития ОПК);

В модели объекта и познании межэлементных связей важными моментами являются состав факторов и обстоятельств микросреды. Удобным инструментом для стратегического анализа считается анализ конкурентной среды на основе представления в виде пяти сил М. Портера [79].

Рассмотрим микросреду через призму ОПК с помощью «модели пяти сил М. Портера» (Рисунок 12) и параметрической теории управления

А.И. Умова [118] для выделения специфики анализируемой области в части совершенствования аналитического обеспечения.



Рисунок 12. Микросреда предприятия ОПК с раскрытием атрибутивных и реляционных параметров
Источник: составлено автором

Подробный анализ микросреды предприятия служит основой для антиципации рисков и угроз образования проблемных ситуаций в системе

стратегического планирования предприятия ОПК, а также формирования эмпирической (идеальной) логико-лингвистической модели дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций, что помогает определить граничные условия параметров фреймового представления знаний о проблемных ситуациях и путях их решения.

Следует отметить, что конкуренция в ОПК имеет неравномерный характер: так, некоторые предприятия могут выступать единственными поставщиками, обладать уникальными технологиями производства, компетенциями, обеспечивающими им монопольное положение, в то время как среди других, чья продукция является взаимозаменяемой, может происходить ужесточенная конкуренция за получение заказа. Возможность появления товаров-субститутов хотя и весьма ограничена, но вполне вероятна и даже высока, в результате успешного завершения ОКР или передачи конструкторской документ. Кроме того, монопольное положение предприятия может резко смениться ужесточенной конкуренцией вследствие решения заказчика о передаче конструкторской документации на образец ВВиСТ другому предприятию – новому конкуренту, что также характеризует высокую зависимость предприятий ОПК от заказчика в лице Министерства обороны РФ.

Анализ внутренней среды предприятия ОПК позволяет в дальнейшем провести ранжирование проблемных ситуаций по разным классам согласно теории ситуационного подхода.

Немаловажным является анализ внутренней структуры ОПК, раскрывающей управляющие и управляемые структуры, особенности снабжения и сбыта, взаимоотношений с поставщиками и др. Для того, чтобы рассмотреть укрупненную структуру ОПК и ее характеристики, обратимся к ее схематичному представлению (Рисунок 13).

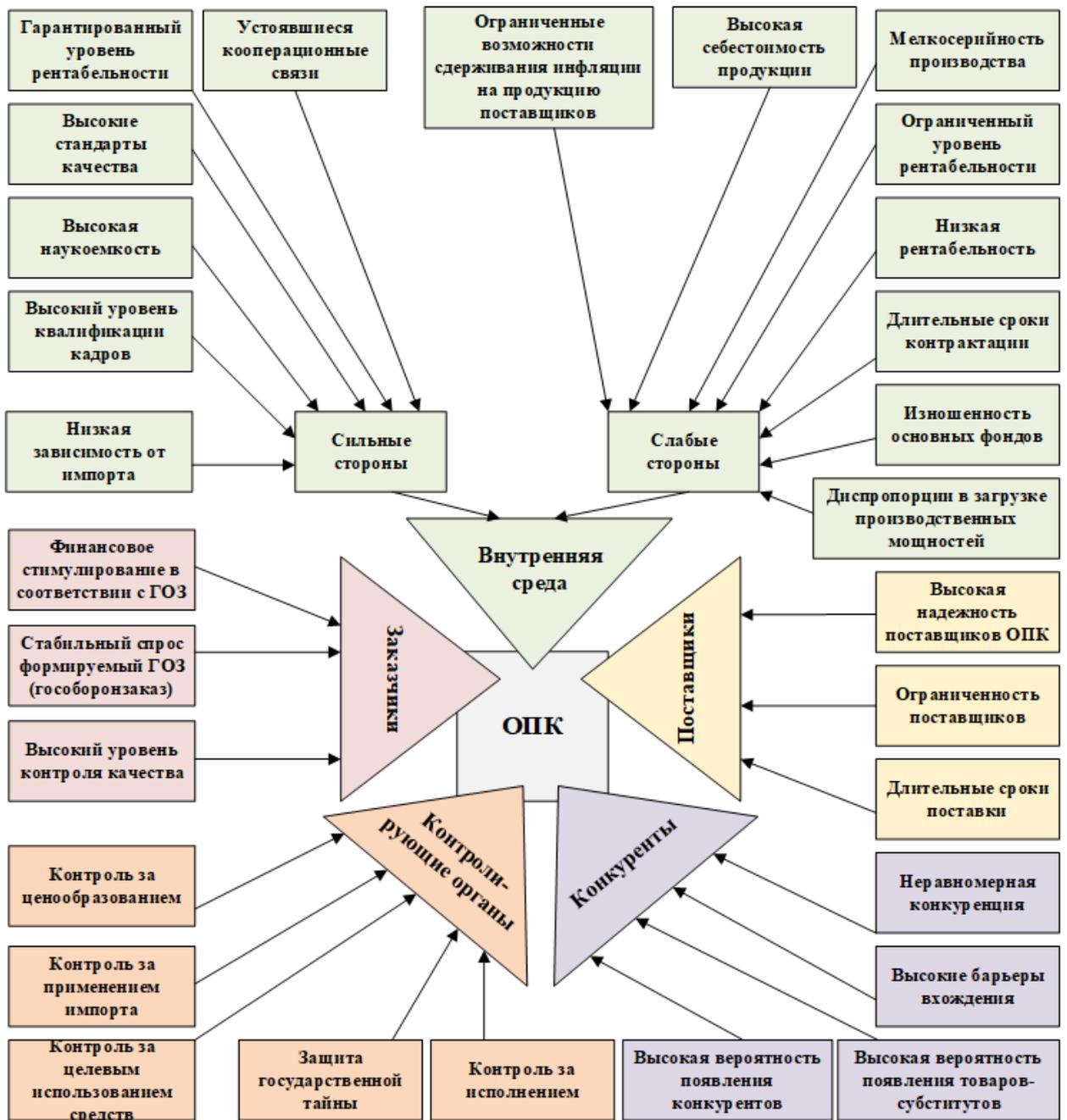


Рисунок 13. Укрупненная структура ОПК

Источник: составлено автором

Следует отметить, что, в отличие от других отраслей народного хозяйства, предприятия ОПК имеют в значительной степени меньший опыт ведения конкурентной борьбы, так как функционируют в условиях директивно регулируемого государством рынка. Кроме того, ограничения, накладываемые государственным регулированием цен, а также жесткая политика государства, направленная на снижение цен, создают для предприятий ОПК значительные препятствия по обновлению основных производственных фондов, а

мелкосерийность продукции и ограниченность поставщиков не позволяет оптимизировать бизнес-процессы для обеспечения экономически обоснованного снижения цен на выпускаемую продукцию.

Более подробно роль государства в планировании производственного процесса по ГОЗ с учетом специфики функционирования ОПК законодательных тенденций и ограничений и возможностей механизма трансфертных цен раскрыта автором в публикации по теме исследования [114], с учетом важности алгоритма обратного логического вывода в процессе стратегического планирования, учета признаков информации и высокой пропускной способности продуктовой вертикали в группе предприятий ОПК.

В качестве преимуществ следует отметить, что предприятия ОПК обладают высококвалифицированными специалистами, способны обеспечивать высокое качество выпускаемой наукоемкой продукции и в меньшей степени зависимы от международной кооперации, что, с одной стороны, обеспечивает их безопасность, однако, с другой стороны, в значительной степени сдерживает развитие их технологического прогресса. Дополнительную стабильность придают значительные меры по финансовому стимулированию и гарантированной рентабельности, однако, как отмечалось ранее, гарантированная рентабельность имеет и обратную сторону в части ее значительной ограниченности и жесткой ценовой политики государства.

Рассмотрев укрупненную структуру и характеристики ОПК, в продолжение с помощью SWOT-анализа следует обозначить возможности ОПК:

- возможность для экспорта продукции (достаточно ёмкий международный рынок и высокое признание качества продукции на международном рынке);
- возможность конкуренции на уровне ТНК;
- возможность доступа к уникальным ресурсам;
- конкуренция (олигополистический характер конкуренции ОПК создаёт достаточно высокие барьеры для увеличения конкуренции);

- стратегический статус ОПК (приоритетность национальной безопасности);
- новые технологии (возможность первоочередного использования предприятиями ОПК);
- возможности диверсификации деятельности (конверсия ОПК, реализация достижений НТР в отраслях народного хозяйства);
- снижение ограничений на экспорт вооружений;
- совершенствование системы управления (цифровая трансформация предприятий ОПК, внедрения передовых ИКТ).

Рассматривая возможности ОПК, следует отметить обсуждаемые законодательные инициативы, касающиеся следующих вопросов: 1) Фиксация экономических показателей сроком на один год, в течение которого у предприятия сохранялись бы стимулы к снижению себестоимости для извлечения дополнительной прибыли; 2) Внедрение механизма электронной подачи расчетно-калькуляционных материалов для сокращения сроков их рассмотрения.

Рассмотрим угрозы, которые возникают перед предприятиями ОПК. Они могут исходить от состояния внешней среды, имеющих конкурентов или возникающих, в связи с реализацией НИОКР, новых конкурентов – производителей новых образцов военной техники, изменений в законодательстве или других проблем, создающих препятствия в достижении поставленных целей. Систематизация и анализ причинно-следственных связей угроз является основой для их антиципации. Угрозы для ОПК:

- замедление роста рынка (снижение объемов ГОЗ, как следствие переизбыток мощностей предприятий ОПК);
- изменение потребностей заказчика (высокая зависимость от единственного заказчика в лице государства);
- ужесточение международной конкуренции (в том числе политика рестрикций);
- появление товаров-субститутов вследствие НТП;

- ужесточение законодательства, ограничивающего деятельность предприятий ОПК;
- рост налогового бремени;
- ужесточение требований к поставщикам (высокие издержки государственных поставок);
- национализация бизнеса.

На основе проведённого SWOT-анализа можно выделить следующие направления развития ОПК:

- 1) применение стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [10];
- 2) применение стандарта ГОСТ Р 56020-2020 [9];
- 3) реализация целевых программ подготовки и переподготовки кадров;
- 4) совершенствование системы повышения квалификации;
- 5) применение зарубежного опыта, на основе анализа последних достижений;
- 6) поддержание качества продукции путём развития механизма военной приёмки;
- 7) реализации государственной программы развития ОПК;
- 8) применение последних достижений НТР;
- 9) участие в федеральной программе «конверсия» по регионам;
- 10) техническое перевооружение ОПК;
- 11) реализация НИР и ОКР;
- 12) цифровая трансформация предприятий ОПК;
- 13) разработка системы стратегического планирования на предприятиях ОПК;
- 14) конверсия ОПК и увеличение доли гражданской продукции.

В указанном перечне представлен основной набор направлений развития, которые могут быть положены в основу формирования стратегии развития ОПК.

Следует отметить, что научная новизна в исследовании тенденций развития ОПК заключается, в проведенной лично автором систематизации атрибутивных и реляционных параметров микросреды ОПК (Рисунок 12), структуры ОПК и ее

характеристик (Рисунок 13), определяющих обстоятельства, условия, факторы и риски оказывающие влияние на формирование плановых решений и управление рисками для предприятий ОПК.

Особый интерес представляет рассмотрение динамики изменения стратегии ОПК во времени.

На первом этапе в начале и середине 90-х гг. XX в. предприятия ОПК были брошены на произвол судьбы. Резкое падение спроса государства на ВВиСТ, как следствие демилитаризации, привело к образованию значительного избытка производственных мощностей, что наряду с отсутствием конкурентной продукции гражданского назначения привело к снижению промышленного производства в ОПК и потере уникальных компетенций. В этот период преобладает стратегия стабилизации для возвращения устойчивости предприятиям ОПК. Следующий период 2000-х гг. характеризовался адаптацией предприятий ОПК к новым условиям внешней среды и сопровождался преобладанием стратегии реструктуризации. В 2010-х гг. наблюдается рост спроса государства на продукцию ОПК, сопровождаемое значительным финансовым стимулированием, обеспечивающим рост и развитие. Фокус внимания руководителей смещается в сторону стратегии роста для обеспечения конкурентоспособности выпускаемой продукции и выхода на международные рынки. Начало 2020-х гг. сопровождается продолжающимся обострением отношений на международной политической арене, усилением санкционного давления на отечественную экономику, сопровождаемого пандемийными потрясениями. В связи с сокращающимися возможностями государства по поддержке ОПК, усиливается контроль и регулирование ценообразования, стимулируя руководителей и собственников предприятий ОПК к смещению приоритетов в сторону стратегии диверсификации.

Требования по диверсификации деятельности предприятий ОПК обуславливаются необходимостью обеспечения загруженности производственных мощностей в связи с завершением масштабной программы перевооружения и снижением доходов федерального бюджета.

Вопросы анализа факторов и условий, учитывающих особенности ОПК, при построении концептуального каркаса подробно рассмотрены автором в совместном исследовании с Б.Л. Кукором и Е.А. Яковлевой [65].

Рассмотрев структуру ОПК, реляционные и атрибутивные параметры микросреды предприятия ОПК, возможности, угрозы, слабые и сильные стороны, а также исторически аспекты его развития следует перейти к следующему этапу на пути разработки системы стратегического планирования предприятия ОПК - анализу современных обстоятельств и подходов к планированию с учетом выделенной специфики.

Анализ современных обстоятельств и подходов к планированию деятельности предприятия ОПК как промышленной системы

Проблема повышения эффективности и конкурентоспособности производственного предприятия пользуется неизменной актуальностью. В первой половине 20 века внимание зарубежных руководителей было сфокусировано на производственной, цеховой эффективности. Однако обострение конкуренции вынудило их искать новые способы совершенствования своей деятельности за пределами внутренней среды предприятий (Таблица 4). Сегодня конкурентоспособность предприятия формируется во многих областях, таких как качество, логистика, издержки и гибкость, и поэтому предприятия должны соответствующим образом планировать и контролировать свои операции. Задачи в области планирования и контроля стали сложнее, а сроки выполнения заказов более сжатыми, жизненные циклы продукции короче, в связи с чем возникла потребность в более эффективном использовании узких мест.

Первые подходы, которые были разработаны в начале 1900-х годов, очень подробно рассматривали производственные операции. Представители школы научного менеджмента (Ф.Тейлор, Г.Гант, Х. Эмерсон) осуществили анализ такой экономической категории, как труд. Изучение отдельных составных частей этой категории, привело к развитию методов измерения времени (МТМ).

Таблица 4. Эволюция систем планирования

Период	Система	Авторы, внесшие вклад в развитие
Начало XXв.	<i>Система управления запасами EOQ (Economic Order Quantity)</i>	Форд Уитман Харрис [151]
50-е годы XXв.	<i>Система планирования потребности в материалах MRP (Material Requirement Planning)</i>	Джозеф Орлики [162]
80-е годы XXв.	<i>Система планирования потребности в производственных ресурсах и MRP II (Manufacturing Requirement Planning)</i>	Оливер Вейт [169] и Дродж Плоссл [163]
90-е годы XXв.	<i>Система планирования ресурсов предприятия (Enterprise Resource Planning)</i>	Ли Уайли [171]

Источник: составлено автором

Некоторые методы планирования и управления производственными операциями остаются актуальными и сегодня, считаясь базовыми при разработке систем производственного планирования, например, модель планирования оптимального объема поставки (EOQ). Данная модель представляет собой систему управления запасами, позволяющую определить такой объем поставки, который обеспечит снижение постоянных издержек на формирование запасов и обработку заказа. Модель EOQ была представлена в 1913 году Фордом У. Харрисом, и применена на практике Р.Х. Уилсоном и К. Андлером. Система на основе модели EOQ призвана установить оптимальный объем заказа, позволяющий минимизировать издержки, связанные с формированием запасов и обработкой заказа. В этом контексте эти два конкретных типа издержек являются основными категориями в определении модели EOQ [152]. Еще одним популярным инструментом планирования в производстве является диаграмма Ганта, позволяющая осуществить графическое отображение плана выполнения производственных заказов или проектных задач во времени с учетом производственной последовательности.

В 1970-х годах широкое распространение получили системы планирования потребности в материалах (MRP). MRP системы осуществили интеграцию систем прогнозирования, производственного планирования, закупок и производственного контроля. Такой подход позволил представить изготовление конечных изделий, состоящих из сборочных узлов и компонентов в виде многоэтапного плана, включающего планирование производственных операций и закупки сырья, таким

образом, чтобы потребности конкретного этапа производства с учетом изменений, происходящих в графике производства были удовлетворены в срок, а запасы находились на низком уровне [160].

Развитие возможностей систем планирования потребности в материалах привело к их трансформации в системы планирования производственных ресурсов в так называемые системы класса MRP II. Системы MRP II предложили предприятиям более широкие возможности в области планирования и контроля производственных операций. Данный стандарт подразумевает планирование обеспечения производства не только материальными ресурсами, но и производственными мощностями, финансовыми потоками с учетом текущего производственного плана.

Системы ERP (Enterprise Resource Planning) впервые были классифицированы в 1990г. в исследовании аналитика компании Gartner Ли Уайли [171]. Стандарт ERP систем предполагает планирование ресурсов предприятия и в отличие от систем стандарта MRP II характеризуется более широким применением информационно-коммуникационных технологий.

В качестве стандартных взаимосвязанных блоков входящих в состав систем класса ERP можно выделить следующие:

- управление производством;
- управление запасами;
- управление закупками;
- управление персоналом;
- управление финансами;
- управление продажами;
- управление взаимоотношениями с клиентами (CRM и маркетинг);
- управление данными о продукте (PDM);
- планирование и бюджетирование.

Отличительной особенностью ERP-систем является применение методики S&OP (Sales and Operations Planning), заключающейся в обеспечении взаимосвязи долгосрочного планирования производства и продаж с прогнозируемым спросом и

планированием дополнительных ресурсов по группам продуктов со схожими характеристиками.

Существует множество факторов, оказавших значительное влияние на развитие планирования и контроля операций. За последние пол века были разработаны и внедрены несколько поколений систем производственного планирования, однако они не смогли полностью исключить из процесса управления человека, мыслительная деятельность которого представляет собой чрезвычайно сложный процесс и до настоящего времени недостаточно изучена. Проблема формализации мыслительной деятельности лежит на стыке множества научных областей знаний в числе них логика, психология, лингвистика и математика. Стратегическое планирование неразрывно связано с тяжело подающимися формализации процессами речевой и мыслительной деятельностью лиц, принимающих решения, в связи с чем для автоматизации процесса принятия или поддержки принятия управленческих решений математического аппарата и логики может быть недостаточно. Развитие информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) способствовало постепенному совершенствованию компьютерных систем для планирования и контроля операций, что привело к появлению систем нового уровня, таких как интеллектуальные или экспертные системы. Данные системы являются предшественниками систем искусственного интеллекта, так как в их основу закладываются технологии накопления, хранения и извлечения знаний для поиска решений.

Кроме того, появление компьютерных технологий и программного обеспечения дало новый виток развития планирования на стыке с такой быстро развивающейся сферой знаний как кибернетика. Накопленный багаж теоретических и практических знаний в 70-80е годы XX века приводит к разработке методологии планирования MRP (Material Requirement Planning), которая затем развивается в методологию MRP II. В свою очередь, современные системы класса ERP (Enterprise Resource Planning) основаны на принципах процессного подхода к планированию использования ресурсов компании в

соответствии со стандартами ISO 9001: 2000, направленных на цифровизацию бизнес-процессов в компании [156]. В публикациях также рассматриваются различные цифровые системы обеспечивающие процессы планирования в рамках перехода к Индустрии 4.0, такие как HCM (Human Capital Management), MES (Manufacturing Execution System), CRM (Customer Relationship Management) и другие, а также влияние цифровых технологий на деятельность предприятия [81, 111].

Анализ интеллектуальных решений на основе когнитивного подхода к управлению и возможностей искусственного интеллекта в планировании, организации, синхронизации и контроля при принятии решений

Когнитивный подход в управлении сложными социально-экономическими системами базируется на когнитивной лингвистике и психологии в основе которых лежат труды Ф.Э. Тетлока, А. Ливая [157], Э. Толмена [167], Дж. Миллера и Ф. Джонсон-Лэрда, Дж. Лакоффа и М. Джонсона, Р. Лангакера, Ж. Фоконье, Л. Талми [98] и др. В свою очередь истоками исследований когнитивного подхода в управлении являются труды Р. Аксельрода, Д. Харта, Ф. Робертса, К. Идена, Дж. Келли [59] и др. В когнитивном подходе важную роль имеет ментальная (интеллектуальная деятельность ЛПП, субъекта в разработке стратегии, решений, планов и т.д.). Задача преобразования информации в управляющие воздействие, концепт и атрибутика прямого и обратного логического вывода, формирования концептосферы, терминосистем и онтологии знаний, фреймовое представление знаний о явлениях, т.е. это описание мыслительной деятельности человека при формировании решений. Когнитивный подход и анализ часто рассматриваются совместно с искусственным и гибридным интеллектом [59].

Когнитивное моделирование стратегии управления предприятия и когнитивный анализ метаданных по проблемным ситуациям в последние годы получило широкое применение в практике. Теория когнитивного моделирования представлена не только подходами к обработке когнитивных карт (называемой в ряде исследований когнитивной моделью, которая устанавливает лишь факт

наличия взаимосвязи между элементами, т.е. не анализируется динамика отношений, детерминация связей [12, 122], с использованием методов нечеткой логики для анализа взаимосвязей между вершинами графа), но и логико-лингвистическим моделированием когнитивной системы формализации модели мыслительных процессов, интеллектуальной деятельности ЛПР [102].

Когнитивные карты Э. Толмена, Р. Аксельрода, К. Идена относятся к познавательным процессам выявления причинно-следственных связей, что связано со спецификой слабой формализации объекта исследования и невозможностью применения математического аппарата [142, 150, 167].

Когнитивное управление нашло свое применение в теории адаптивного управления Б.Л. Кукора [64] при построении концептуального каркаса, включая модели субъекта и объекта, формирования логико-лингвистической модели дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций как интеллектуальных средств поддержки управленческих решений в экономике.

Автор, развивая общую параметрическую теорию управления А.И. Уимова [118], рекомендует использовать «партиказуальную» систему, которая не имеет формализованного (математического, семантического) представления о ее поведении, устойчивых характеристик связей, способов мотивации. Именно для таких систем служит когнитивный подход для анализа, оценки, прогноза и т.д. Отношения обладают определенными специальными свойствами, например, характеристика металла в производстве. При определении отношений в системе объекта управления (в производстве, например) изучаются и рассматриваются определенные характеристики с точки зрения соответствия к функциям объекта управления (производству), т.е. упомянутый выше «атрибутивный концепт», представляющий собой известное свойство с неясным отношением в объекте.

Например, для ОПК «атрибутивные концепты» – это специальные характеристики надежности, функциональности, обеспечиваемые электронной компонентной базой, сырьем должного качества, уникальными конструкторскими решениями и технологиями, которые обеспечивают соответствие определенным свойствам, предъявляемым заказчиком техническими требованиями к

выпускаемой продукции ОПК, которым удовлетворяют неопределённое (неясное, меняющееся) отношение в объекте (например, технические требования не обеспечивают полное соответствие образца продукции и субъективных требований заказчика, что приводит к мелкосерийности производства продукции ОПК в современных условиях).

Тогда, изучая потребности и возможности в объекте по модели его цифрового двойника по характеристикам потока ресурсов (всех типов – материальных, нематериальных, таких как ресурсные, ОПФ, информационные, трудовые, финансовые), можно определить потребности и возможности на входе и выходе из элементарного объекта, т.е. выявить проблемные ситуации первого класса.

Рассматривая функционирование субъекта управления, следует, главным образом подчеркнуть руководящую (целенаправленную, неслучайную) и, может быть, случайную (как человеческий фактор) деятельность (воздействие или отсутствие реакции) роль человека, лица, принимающего решения. Так, в элементах субъекта (как сложной системы) изучается деятельность человека, которая имеет неопределённые свойства и для системы управления в целом можно сделать вывод о субъективном характере его суждений и действий в определенных отношениях. Здесь речь не идет о переборе и сравнении линий суждений и стратегии поведения для некой группы «агентов» (при рассмотрении агентской теории в стратегическом управлении), а об индивидуальных речевых актах, утверждениях, предикатах, дилеммах, раскрываемых в дальнейшем в когнитивном анализе теории адаптивного управления Б.Л. Кукура для экономики [64]. Это дилеммы равновесия, сотрудничества, доверия, сдерживания, искушения, угрозы и реализма между ЛПР. Указанные когнитивные дефиниции служат для улаживания (разрешения проблемных ситуаций) между потребностями и возможностями, конфликтами, интересами между управляющей структурой (субъектом) и объектом, внутри субъекта между его элементами (компонентами). В теории адаптивного управления это проблемные ситуации второго и третьего классов, разрешаемые путём организации и координации.

Как было указано выше, это понятие «реляционного концепта», соответствующего определенным отношениям в субъекте в общей параметрической теории А.И. Умова [118]. Так определенные отношения с неопределенными свойствами — это «реляционный концепт» или (цифровой) двойник в сознании (интеллектуальной деятельности) при формализации субъекта. В субъекте применяются дилеммы так как не определены свойства. Тогда после создания (модели) цифрового двойника системы можно изучить, измерить, «прикинуть», формализовать его отношения, т.е. отношения подобия изоморфизм (понятие одинаковости) и гомоморфизм (понятие подобия).

В ОПК, продукция, производство которой осуществляется серийно, как в части функционально-технических характеристик, так и по свойствам техпроцессов, обладают изоморфизмом. Производство новой продукции, мелкосерийной продукции, уникальной продукции обладают в целом чертами гомоморфизма.

Для субъекта в ОПК изоморфизмом должны обладать отношения по соблюдению требований стандартов, законодательства для цифрового двойника и системы управления, а гомоморфизмом – отношения подобия техпроцессов и процессов управления между цифровым двойником и реальным субъектом.

В ОПК определенные отношения с неопределенными свойствами или «реляционный концепт» – это отношения в процессах управления и взаимодействия между элементарными составляющими в объекте и субъекте (между заказчиком и поставщиком/исполнителем).

В основе управления ОПК и отдельными предприятиями из его состава лежат сложные системы организации, координации, планирования и контроля, что вызвано многоуровневой структурой элементарных объектов с множеством перекрестных и косвенных взаимосвязей, обусловленной распределением зон ответственности и функций государственного заказчика. Так, предприятие исполнитель ГОЗ вынуждено взаимодействовать не только с заказывающим управлением или исполнителем или головным исполнителем ГОЗ, но и с множеством других министерств и ведомств, что в значительной степени

затрудняет формализацию процессов управления как деятельностью ОПК, предприятия из его состава или даже отдельного процесса затруднительным. В этом случае применение когнитивного подхода оправдано спецификой исследуемого объекта.

Возможности когнитивного подхода для «...поддержки принятия управленческих решений...» [45, с.144] развиты в монографии А.Е. Карлика, В.В. Платонова, С.А. Кречко.

Важность применения интегрированных интеллектуальных цифровых систем, основанных на когнитивных технологиях, для обеспечения работы систем стратегического управления и планирования подчёркивается А.Н. Виноградовым и А.П. Куршевым [31].

Немаловажными факторами, определяющими возможность применения когнитивного подхода, является цифровая трансформация предприятия ОПК и, как следствие, достигнутый им уровень цифровой зрелости [116, 135].

В свою очередь, цифровая трансформация и достижение необходимого уровня цифровой зрелости предполагают внедрение различных ИКТ, подробно рассмотренных автором в отдельной публикации [22, 111], таких как системы класса ERP (Enterprise Resource Planning), CAD (Computer-aided design), PDM (Product Data Management), ECM (Enterprise content management), BI (Business intelligence) и др.

Наиболее перспективными системами являются системы поддержки принятия решений так называемые системы класса DSS (Decision support system), основанных на технологиях, выделенных компанией Gartner [194] в качестве основных трендов в области цифровой трансформации, к которым относятся:

- 1) Технологии, повышающие адаптацию предприятия к изменениям во внешней среде;
- 2) Технологии, направленные на повышение мобильности сотрудников;
- 3) Технологии, направленные на повышение кибербезопасности;
- 4) Технологи, направленные на совместное накопление и использование опыта в кооперации предприятий участников вертикальной интеграции;

5) Технологии в области искусственного интеллекта.

В качестве примера систем класса DSS для поддержки планирования, организации, синхронизации и контроля при принятии решений следует отметить такие как Miracle и экспертная система ситуационного управления «Руководитель».

Таким образом, данные интеллектуальные системы и сквозные технологии могут быть использованы в качестве программной основы для внедрения, предлагаемой автором системы стратегического планирования предприятия ОПК.

2.3. Сетевое моделирование процесса достижения цели, технология выбора и формализации параметров управления

Сетевая модель процесса достижения цели объектом управления

Рассмотренные интеллектуальные системы используют принципы программно-целевого, сетевого и сценарного подхода в планировании, следовательно, далее необходимо перейти к их синтезу, который возможен на основе сравнения потребностей и возможностей элементарных объектов в системе при достижении цели. Важным элементом исследуемой предметной области является сетевая модель, представляющая собой пути достижения целей. Так, отправной точкой для построения сетевой модели объекта является дерево целей объекта, из которого при помощи обратного логического вывода выстраивается сеть, в вершинах графа которой указываются элементарные объекты, а дуги-связи представляют собой работы необходимые для перехода от одной вершины к другой. Таким образом, сетевой график позволяет систематизировать процесс достижения цели, определить ключевые элементарные объекты и основные виды работ. Пример построения сетевого графика на основании дерева целей объекта (Рисунок Д.1) приведен в приложении (Рисунок Е.1).

Каждый фрагмент сетевого графика может быть представлен в виде развернутых альтернативных сетевых графиков (АСГ) предусматривающих

различные сценарии достижения поставленных целей. При этом в АСГ вершины графа представляют собой виды работ, а дуги характеризуют их результаты. АСГ позволяет расширить поле зрения руководителя при помощи визуализации точек разветвлений вариантов реализации сценария, выявить диспропорции вызывающие проблемные ситуации, вызванные несопадением потребностей с имеющимися возможностями. В приложении (Таблица 3.1) автором приведены соответствующие описания для системы графических обозначений АСГ предложенных Б.Л. Кукором [64]. Анализ сетевого графика достижения целей объекта для предприятия ОПК, приведённого в приложении (Рисунок Е.1) через призму диагностики нарушения баланса потребностей и возможностей элементарных объектов, находящихся во взаимосвязи и взаимозависимости, позволяет выявить возникающие проблемные ситуации.

Для формирования критерий функционирования сложной социально-экономической системы необходимо учитывать параметры соблюдения режима его равновесия, работоспособности, безопасности, интегральной целостности, рискозащищенности всех звеньев системы и управляющей структуры. Таким критерием является соблюдение гомеокинетического равновесия посредством баланса потребностей и возможностей всех звеньев в системе в пространстве и во времени.

В проведенном анализе сетевой модели достижения цели объектом управления автор считает необходимым подчеркнуть важную роль вертикальной интеграции промышленных предприятий в цепочку природно-продуктовой вертикали. В целях уточнения терминологического базиса настоящего исследования определим, что вертикальная интеграция, представляет собой объединение предприятий из одной природно-продуктовой вертикали в цепочку, охватывающую последовательные производственно-технологические процессы от изучения природных факторов до утилизации отходов, целью которого является получение синергетического эффекта от взаимодействия на принципах кооперации и специализации, а также применения механизма трансфертных цен играет важную роль в ОПК. Вертикальная интеграция неразрывно связана с понятием

интегрированной целостности, которая на основе системного подхода формулируется как равновесие в системе, формируемое на основании устойчивых связей, приводящих к объединению систем более низкого порядка в единую сущность, обладающую новыми свойствами. Одновременно выявлена экономическая закономерность - это широкое распространение в вертикально-интегрированных структурах трансфертных цен, в основе формирования которых лежит достижение целей системы более высокого уровня для соблюдения пропорций и плановости, направленное на более гибкое и конкурентное ценообразование за счет регулирования (нормирования) добавленной стоимости конечного продукта вертикально-интегрированной структуры.

Следует отметить, что применение представленных выше методических рекомендаций для субъекта управления при построении системы стратегического планирования аналогично объекту управления позволит определить ключевые цели и пути их достижения с выделением соответствующих рисков и угроз образования проблемных ситуаций, а также построением альтернативных сетевых графиков, учитывающих их разрешение. Таким образом разработка методических рекомендаций для моделирования субъекта управления является перспективным направлением для развития данного исследования.

Предприятие ОПК, заключая долгосрочные контракты сроком от 1 года до 3 лет, тем самым формирует прозрачную структуру производственного плана и всех соответствующих звеньев системы. Учитывая, что значительная часть ограничений обусловлена государственным регулированием оборонного заказа и соответствующими нормативными правилами, то основная часть стратегических проблемных ситуаций тесно связана с организацией планирования операционной деятельности на длительный период времени.

Технология выбора и формализации параметров управления (критерии, переменные, показатели) на основе потребностей и возможностей

Технология выбора и формализации параметров управления - критериев, количественных и качественных переменных, входных, результативных

показателей применяется как новый инструмент внутрифирменного планирования для моделирования путей решений проблемных ситуаций по уравниванию потребностей и возможностей в системе. Основой его служит семантическая модель предметной области с описанием элементарных объектов и ресурсных комплексов и анализа взаимосвязей между ними (Рисунок 9 и Таблица В.1) Отличием является использование лингвистических структур в сценариях и правил обратного логического вывода.

В состав технологии выбора и формализации параметров управления для предприятия ОПК входит: анализ и учет внутренних и внешних факторов; характеристика управленческих и технологических процессов; инструменты визуализации данных при наличии необходимых информационно-коммуникационных программных модулей в системе; интеллектуальная экспертная система при наличии программного модуля; онтология базы знаний проблемных ситуаций; подсистема целевого динамического нормирования.

Эта технология представляет собой сетевую технологию управления с усилением мета-функций управления при высокой степени неопределённости, когда управляющие воздействия основываются на сложившихся ситуациях. Данная технология требует наличия на предприятии аналитического подразделения, обеспечивающего непрерывный мониторинг и формализацию.

Частными критериями могут выступать показатели, указанные в таблице ниже (Таблица 5) и сформированные правила их соответствия для выполнения запланированных плановых, организационных, координационных и контрольных стратегических решений в системе.

Таблица 5. Фрагмент технологии формализации параметров управления по потребностям и возможностям

Узел - ЭО ¹	Формализация параметров управления по «потребностям»	Формализация параметров управления по «возможностям»	Проверка соответствия (Критерий)
РК «Финансы»	Потребности в финансировании контрактов в рамках ГОЗ (DF): $DF = \sum_{i=1}^n DPC_i + \sum_{i=1}^n DOW_i + DI$, где n – количество контрактов с заказчиком находящийся на исполнении;	Возможности в финансировании контрактов в рамках ГОЗ (OF): $OF = \sum_{i=1}^n OPC_i + \sum_{i=1}^n OOW_i + OI + CF$, где CF – собственные свободные денежные средства на расчетных счетах.	$OF \geq DF$
	Потребность в финансировании кооперации по контракту (DPC_i): $DPC_i = \sum_{j=1}^m C_{ij}$, где C – запрашиваемая сумма финансирования участником кооперации; i – номер контракта с заказчиком находящегося на исполнении; j – номер заключенного/планируемого контракта с участником кооперации; m – количество планируемых/действующих контрактов с участниками кооперации.	Возможности по финансированию кооперации по контракту (OPC_i): $OPC_i = \sum_{j=1}^m r_i * PC_{ij} + \frac{\sum_{j=1}^m PC_{ij}}{CP_i} * DL_i$, где r – процент аванса, полученный от заказчика в рамках исполнения контракта; PC – стоимость контракта с участником кооперации, заложенная в себестоимость; CP – плановая себестоимость контракта с заказчиком; DL – кредитный лимит согласованный банком на контракт; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении; j – номер заключенного/планируемого контракта с участником кооперации; m – количество планируемых/действующих контрактов с участниками кооперации.	$OPC_i \geq DPC_i$
	Потребность в финансировании собственных работ по контракту (DOW_i) $DOW_i = OW_i$, где OW – собственные затраты на исполнение контракта с заказчиком очищенные от амортизации; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении.	Возможности по финансированию собственных работ по контракту (OOW_i): $OOW_i = r_i * POW_i + \frac{POW_i}{CP_i} * DL_i$, где r – процент аванса, полученный от заказчика в рамках исполнения контракта; POW – собственные затраты, заложенные в себестоимость контракта с заказчиком, очищенные от амортизации; CP – плановая себестоимость контракта с заказчиком; DL – кредитный лимит согласованный банком на контракт; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении.	$OOW_i \geq DOW_i$

¹ По семантической модели предметной области (Рисунок 9)

Продолжение таблицы 5

Узел - ЭО	Формализация параметров управления по «потребностям»	Формализация параметров управления по «возможностям»	Проверка соответствия (Критерий)
РК «Финансы»	<p>Потребность в финансировании инвестиционной программы (DI)</p> $DI = \sum_{y=1}^k I_y$, где I – сумма затрат на инвестиционный проект; y – номер инвестиционного проекта; k – количество инвестиционных проектов.	<p>Возможности финансирования инвестиционной программы (OI)</p> $OI = \sum_{i=1}^n r_i * (A_i + P_i) \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{CP_i} * DL_i$, где r – процент аванса, полученный от заказчика в рамках исполнения контракта; A – сумма амортизации, учтенная в себестоимости контракта с заказчиком; P – сумма прибыли в цене контракта; CP – плановая себестоимость контракта с заказчиком; DL – кредитный лимит, согласованный банком на контракт; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении; n – количество контрактов с заказчиком, находящихся на исполнении.	$OI \geq DI$
РК «Материалы»	<p>Потребность в сырье, материалах, полуфабрикатах и комплектующих изделиях (DM_{xi})</p> x – номер номенклатурной позиции; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении; DM – требуемое количество по каждой единице номенклатуры.	<p>Возможности по обеспечению сырьем, материалами, полуфабрикатами и комплектующими изделиями (OM_{xi})</p> x – номер номенклатурной позиции; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении; OM – количество доступных на складе единиц по соответствующей позиции номенклатуры.	$OM_{xi} \geq DM_{xi}$

Продолжение таблицы 5

Узел - ЭО	Формализация параметров управления по «потребностям»	Формализация параметров управления по «возможностям»	Проверка соответствия (Критерий)
РК «Материалы»	<p>Потребность в сохранении цен заложенных в бюджет (DPM_{xi}) DPM – цена закупки заложенная в бюджет доходов и расходов заказа; x – номер номенклатурной позиции; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении.</p>	<p>Возможности по сохранению цен заложенных в бюджет (OPM_{xji}) OPM – цена, по которой возможно осуществить закупку x – номер номенклатурной позиции; j – номер контракта с поставщиком; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении. $OPM_{xji} = PM_{xji} - \Delta T_{xji} - \Delta SN_{xji} - \Delta M_{xji} - \Delta OC_{xji} - \Delta S_{xji}$, где PM_{xji} – цена, заявленная поставщиком; ΔT_{xji} - Объем обоснованно непринятой заказчиком трудоемкости изготовления; ΔSN_{xji} – Объем обоснованно непринятой заказчиком нормативной заработной платы; ΔM_{xji} – Объем обоснованно непринятых заказчиком материальных затрат; ΔOC_{xji} – Объем обоснованно непринятых заказчиком общехозяйственных и общепроизводственных затрат; ΔS_{xji} – Скидка к цене в пределах суммы прибыли.</p>	$OPM_{xji} \leq DPM_{xi}$
	<p>Потребность в сроках поставки сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий (DT_{xi}) x – номер номенклатурной позиции; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении. DT – требуемый срок обеспечения по каждой единице номенклатуры.</p>	<p>Возможности по обеспечению сроков поставки сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий (OT_{xij}) x – номер номенклатурной позиции; j – номер контракта с поставщиком; i – номер контракта с заказчиком, находящегося на исполнении. OT – плановый срок обеспечения потребности по каждой единице номенклатуры.</p>	$OT_{xji} \leq DT_{xi}$

Продолжение таблицы 5

Узел - ЭО	Формализация параметров управления по «потребностям»	Формализация параметров управления по «возможностям»	Проверка соответствия (Критерий)
ПК «Материалы»	Потребность в импортозамещении (DIS_x) x – номер номенклатурной позиции; ЕСЛИ существует потребность в импортозамещении номенклатурной позиции x , ТО $DIS_x=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $DIS_x=0$	Возможности по импортозамещению (OIS_x) x – номер номенклатурной позиции; ЕСЛИ существует возможность импортозамещения номенклатурной позиции x , ТО $OIS_x=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $DIS_x=0$	$OIS_x \geq DIS_x$
	Потребность в обеспечении требуемых закупочных цен (DSP_x) DSP – требуемая цена закупки по каждой единице номенклатуры; x – номер номенклатурной позиции;	Возможности в обеспечении требуемых закупочных цен (OSP_x) x – номер номенклатурной позиции; OSP – обеспечиваемая цена закупки по каждой единице номенклатуры;	$OSP_x \leq DSP_x$
ПК «Труд»	Потребность в привлечении кадров для обеспечения новых технологических операций (DHR) ЕСЛИ потребность существует, ТО $DHR=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $DHR=0$	Возможности по привлечению кадров для обеспечения новых технологических операций (OHR) ЕСЛИ возможность существует, ТО $OHR=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $OHR=0$	$OHR \geq DHR$
	Потребность в привлечении квалифицированных кадров ($DHRQ$) ЕСЛИ потребность существует, ТО $DHRQ=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $DHRQ=0$	Возможности по привлечению квалифицированных кадров ($OHRQ$) ЕСЛИ возможность существует, ТО $OHRQ=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $OHRQ=0$	$OHRQ \geq DHRQ$
	Потребности в повышении квалификации кадров ($DQHR$) ЕСЛИ потребность существует, ТО $DQHR=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $DQHR=0$	Возможности по повышению квалификации кадров ($OQHR$) ЕСЛИ возможность существует, ТО $OQHR=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $OQHR=0$	$OQHR \geq DQHR$
	Потребности в обеспечении условий труда (DWE) ЕСЛИ потребность существует, ТО $DWE=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $DWE=0$	Возможности по обеспечению условий труда (OWE) ЕСЛИ возможность существует, ТО $OWE=1$, ЕСЛИ НЕТ, ТО $OWE=0$	$OWE \geq DWE$

Продолжение таблицы 5

Узел - ЭО	Формализация параметров управления по «потребностям»	Формализация параметров управления по «возможностям»	Проверка соответствия (Критерий)
РК «НМА»	Потребности в разработке новых образцов техники (DD) ЕСЛИ потребность существует, ТО DD=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО DD=0	Возможности по разработке новых образцов техники (OD) ЕСЛИ возможность существует, ТО OD=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО OD=0	$OD \geq DD$
РК «НМА»	Потребности в защите прав интеллектуальной собственности (DRP) ЕСЛИ потребность существует, ТО DRP=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО DRP=0	Возможности по защите прав интеллектуальной собственности (ORP) ЕСЛИ возможность существует, ТО ORP=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО ORP=0	$ORP \geq DRP$
	Потребности в приобретении НМА (DBIR) ЕСЛИ потребность существует, ТО DBIR=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО DBIR=0	Возможности по приобретению НМА (OBIR) ЕСЛИ возможность существует, ТО OBIR=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО OBIR=0	$OBIR \geq DBIR$
РК «Основные фонды»	Потребности в расширении имеющихся мощностей (DCE) ЕСЛИ потребность существует, ТО DCE=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО DCE=0	Возможности по расширению имеющихся мощностей (OCE) ЕСЛИ возможность существует, ТО OCE=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО OCE=0	$OCE \geq DCE$
	Потребности в модернизации основных фондов (DMFA) ЕСЛИ потребность существует, ТО DMFA=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО DMFA=0	Возможности по модернизации основных фондов (OMFA) ЕСЛИ возможность существует, ТО OMFA=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО OMFA=0	$OMFA \geq DMFA$
	Потребности в обслуживании основных фондов (DSFA) ЕСЛИ потребность существует, ТО DSFA=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО DSFA=0	Возможности по обслуживанию основных фондов (OSFA) ЕСЛИ возможность существует, ТО OSFA=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО OSFA=0	$OSFA \geq DSFA$
РК «Природа»	Потребности в проведении природоохранных мероприятий (DEPM) ЕСЛИ потребность существует, ТО DEPM=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО DEPM=0	Возможности по проведению природоохранных мероприятий (OEPМ) ЕСЛИ возможность существует, ТО OEPМ=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО OEPМ=0	$OEPМ \geq DEPM$
	Потребности во вторичном использовании отходов производства (DRW) ЕСЛИ потребность существует, ТО DRW=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО DRW=0	Возможности по вторичному использованию отходов производства (ORW) ЕСЛИ возможность существует, ТО ORW=1, ЕСЛИ НЕТ, ТО ORW=0	$ORW \geq DRW$

Источник: составлено автором

Представленный в таблице выше (Таблица 5) фрагмент технологии, выраженный дескриптивными формулами, логическими правилами для динамического моделирования потребностей и возможностей представляет собой научную новизну и впервые разработаны лично автором. В отличие от других авторов, представлена основа синтеза экономико-математического и лингвистического моделирования как развитие инструментов внутрифирменного планирования, а также предложено использование лингвистических переменных и их характеристик в динамических когнитивных сценариях.

Потеря гомеокинетического равновесия в сложной социально-экономической системе предприятия ОПК является следствием имеющихся диспропорций, в связи с этим восстановление баланса потребностей и возможностей, а также подготовка соответствующих плановых, организационных, координационных и контрольных мероприятий в совокупности позволят повысить адаптивность и рискозащищенность предприятия ОПК, для этого автором разработана технология формализации параметров управления по потребностям и возможностям фрагмент которой представлен выше (Таблица 5).

Уточнение проблемных ситуаций для формализации дискретно-ситуационной сети

Анализ и оценка взаимосвязи проблемных ситуаций визуализируется в виде дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций на основе технологии формализации параметров управления по потребностям и возможностям по семантической модели предметной области. Дискретно-ситуационная сеть проблемных ситуаций представляет собой семантическую модель в вершинах графов которой указываются проблемные ситуации, а однонаправленные дуги, соединяющие их, обозначают причинно-следственные связи между ними.

На основании приведенных потребностей и возможностей определяются проблемные ситуации, являющиеся следствием возникающих диспропорций, а также осуществляется их классификация в соответствии с тремя классами [64]. Так,

автором выделены следующие проблемные ситуации для предприятия ОПК, представленные в таблице ниже (Таблица 6).

Таблица 6. Классификация первичных проблемных ситуаций k-го предприятия ОПК в i-ый период времени, полученных путем опроса

Класс ПС	Проблемная ситуация
1-го класса	Возникновение диспропорций в финансировании контрактов с отдельных счетов
	Задержка финансирования по контрактам
	Значительная зависимость от ГОЗ
	Непринятие затрат заказчиком при переводе цены в фиксированную
	Отсутствие информации о загрузке производства
	Отсутствие информации о промежуточных стадиях незавершенного производства (платы, сборочные единицы и т.п.)
	Отсутствие оперативной информации о дефиците комплектации на производстве
	Отсутствие плана закупок
	Отсутствие планового распределения производственных заданий
	Перегруженность сотрудников
	Частая работа сотрудников в выходные дни
	Широкий спектр закупаемой номенклатуры
	Рост цен на сырье и комплектацию
2-го класса	Асимметрия информации
	Длительная процедура согласования документов
	Изменение состава изделия в момент исполнения заказа
	Низкий объем собственных работ
	Отсутствие КРІ в системе мотивации сотрудников
	Отсутствие программы развития производства
	Отсутствие стратегии развития предприятия
	Ошибки в закупках комплектации
Ошибки в проектировании изделия	
3-го класса	Большой объем внешней коммуникации в бумажном виде
	Большой объем внутренней коммуникации в бумажном виде
	Низкая компетенция персонала
	Низкий уровень контроля за исполнением поручений
	Отсутствие электронных маршрутно-технологических карт

Источник: составлено автором на основе [64].

Для построения дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций в виде семантической модели необходимо установить причинно-следственные связи между перечисленными в таблице выше (Таблица 6) проблемными ситуациями, а

также выделить наиболее значимые среди них. Для этого автором предлагается использовать разработанный учениками Б.Л. Кукора метод установления и оценки взаимосвязей, представляющий собой систематизированное представление проблемных ситуаций в виде матрицы рисков и угроз (пример матрицы рисков и угроз для вышеперечисленных проблемных ситуаций приведен в приложении (Таблица Ё.1)).

В представленном фрагменте дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций можно проследить следующие аспекты научной новизны исследования – это 14 взаимосвязанных проблемных ситуаций с экономической проблемой роста цен для предприятия ОПК. Решение указанной экономической проблемы является научно-практическим результатом исследования (параграф 3.3).

Проблемная ситуация в теории адаптивного управления — это нарушение равновесия в системе в виде узких мест и диспропорций, наличие конфликтов и не правильных подчинений отношений. Угроза в теории адаптивного управления — это причины, по которым указанные выше нарушения возникли (из-за дефицита ресурсов, низкой квалификации кадров, ошибок и просчетов в стратегическом управлении, неверно назначенных коммуникаций). Риск в теории адаптивного управления — это наиболее близкая реальная угроза. [64]

Таким образом, указанные определения обобщают общепринятые определения рисков в экономической теории и связывают их с причинами их возникновения при формировании стратегии.

Указанные определения понятий угрозы и риска подчеркивают важность причинно-следственной составляющей предлагаемого адаптивного подхода к управлению и в дальнейшем иллюстрируются с помощью матрицы рисков и угроз.

Так, построение матрицы рисков и угроз позволяет осуществить оценку силы причинно-следственных связей проблемных ситуаций, а интегральные показатели, рассчитываемые по формуле (1), по каждой из проблемных ситуаций выделить наиболее существенные из них. Результаты приведены в таблице ниже (Таблица 7).

Таблица 7. Результаты расчета и ранжирования интегральных показателей оценки рисков

Условное обозначение проблемной ситуации	Семантическое описание проблемной ситуации	Интегральный показатель оценки риска
PS 09	Низкая компетенция персонала	98
PS 24	Асимметрия информации	85
PS 19	Перегруженность сотрудников	79
PS 18	Ошибки в проектировании изделия	70
PS 20	Длительная процедура согласования документов	70
PS 26	Отсутствие информации о промежуточных стадиях незавершенного производства (платы, сборочные единицы и т.п.)	70
PS 21	Отсутствие программы развития производства	67
PS 01	Отсутствие электронных маршрутно-технологических карт	66
PS 17	Изменение состава изделия в момент исполнения заказа	64
PS 03	Частая работа сотрудников в выходные дни	63
PS 27	Отсутствие оперативной информации о дефиците комплектации на производстве	62
PS 11	Отсутствие KPI в системе мотивации сотрудников	61
PS 05	Большой объем внутренней коммуникации в бумажном виде	60
PS 06	Большой объем внешней коммуникации в бумажном виде	60
PS 23	Ошибки в закупках комплектации	60
PS 25	Отсутствие плана закупок	59
PS 02	Отсутствие планового распределения производственных заданий	55
PS 08	Отсутствие информации о загрузке производства	55
PS 07	Широкий спектр применяемой номенклатуры	53
PS 04	Низкий уровень контроля за исполнением поручений	48
PS 10	Низкий объем собственных работ	48
PS 22	Отсутствие стратегии развития предприятия	48
PS 13	Рост цен на сырье и комплектацию	46
PS 16	Непринятие затрат заказчиком при переводе цены в фиксированную	39
PS 12	Значительная зависимость от ГОЗ	38
PS 15	Задержка финансирования по контрактам	34
PS 14	Возникновение диспропорций в финансировании контрактов с отдельных счетов	33

Источник: составлено автором

По результатам, приведенным в таблице выше (Таблица 7) можно сделать вывод о том, что «PS 09», «PS 24», «PS 19», «PS 18», «PS 20», «PS 26», «PS 21», «PS 01», «PS 17», «PS 03» представляют собой проблемные ситуации являющиеся наиболее близкими угрозами для промышленного предприятия ОПК.

Транспонировав матрицу рисков и угроз, можно при помощи интегрального показателя определить наиболее часто реализующиеся угрозы (Таблица 8).

Таблица 8. Результаты расчета и ранжирования интегральных показателей оценки угроз

Условное обозначение	Семантическое описание проблемной ситуации	Интегральный показатель оценки угрозы
PS 19	Перегруженность сотрудников	92
PS 24	Асимметрия информации	92
PS 13	Рост цен на сырье и комплектацию	86
PS 03	Частая работа сотрудников в выходные дни	80
PS 23	Ошибки в закупках комплектации	76
PS 20	Длительная процедура согласования документов	72
PS 04	Низкий уровень контроля за исполнением поручений	70
PS 02	Отсутствие планового распределения производственных заданий	69
PS 08	Отсутствие информации о загрузке производства	66
PS 14	Возникновение диспропорций в финансировании контрактов с отдельных счетов	64
PS 27	Отсутствие оперативной информации о дефиците комплектации на производстве	64
PS 25	Отсутствие плана закупок	59
PS 17	Изменение состава изделия в момент исполнения заказа	57
PS 16	Непринятие затрат заказчиком при переводе цены в фиксированную	56
PS 21	Отсутствие программы развития производства	56
PS 11	Отсутствие KPI в системе мотивации сотрудников	52
PS 18	Ошибки в проектировании изделия	50
PS 01	Отсутствие электронных маршрутно-технологических карт	48
PS 10	Низкий объем собственных работ	48
PS 05	Большой объем внутренней коммуникации в бумажном виде	47
PS 26	Отсутствие информации о промежуточных стадиях незавершенного производства (платы, сборочные единицы и т.п.)	47
PS 22	Отсутствие стратегии развития предприятия	46
PS 09	Низкая компетенция персонала	42
PS 15	Задержка финансирования по контрактам	42
PS 07	Широкий спектр применяемой номенклатуры	39
PS 12	Значительная зависимость от ГОЗ	37
PS 06	Большой объем внешней коммуникации в бумажном виде	34

Источник: составлено автором

По результатам, приведенным в таблице выше (Таблица 8) можно сделать вывод о том, что «PS 19», «PS 24», «PS 13», «PS 03», «PS 23», «PS 20», «PS 04», «PS 02», «PS 08», «PS 14» представляют собой наиболее распространенные угрозы.

Например, «PS 13» (рост цен на сырье и комплектацию является) одна из наиболее распространенных угроз. Так визуализация причинно-следственных связей, приводящих к реализации риска роста цен на сырье продемонстрирована на фрагменте дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций в приложении (Таблица Ё.1).

Формула расчета интегрального показателя оценка причинно-следственной взаимосвязи проблемных ситуаций:

$$PS_a = \sum_{b=1}^n TS_{ab}, \quad (1)$$

где PS – проблемная ситуация;

TS – оценка причинно-следственной взаимосвязи проблемных ситуаций;

a – номер проблемной ситуации причины;

b – номер проблемной ситуации следствия;

n – количество проблемных ситуаций.

Представленные методические рекомендации по применению матрицы рисков и угроз для построения дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций на предприятиях ОПК позволяют определить угрозы, требующие пристального внимания со стороны ЛПР, так и наиболее распространенные риски. Дискретно-ситуационная сеть проблемных ситуаций позволяет в доступной форме визуализировать причинно-следственные связи и при помощи обратного логического вывода (следствие-причина) перейти к решению конкретных проблемных ситуаций через выработку управляющих воздействий на их причины с помощью построения сетевой модели достижения цели. Следует отметить, что целью может выступать как цели разного уровня, определённые деревом целей, так и цели более низкого уровня, заключающиеся в разрешении тех или иных

проблемных ситуаций препятствующих достижению целей более высокого порядка.

Выводы по главе 2

Во второй главе обоснована необходимость применения системы стратегического планирования в ОПК с учетом определенных автором обобщенных характеристик ОПК (Таблица 2) и выявленных проблем.

Уточнена и описана микросреда ОПК с раскрытием атрибутивных и реляционных параметров (Рисунок 12), структура ОПК с раскрытием сильных и слабых сторон его внутренней среды и характеристик внешней среды представленной заказчиками, поставщиками, конкурентами и контролирующими органами (Рисунок 13), также выявлены и классифицированы проблемные ситуации присущие предприятиям ОПК (Таблица 6) для решения подпроблемы информационного обеспечения системы стратегического планирования ОПК.

Автором выявлена важная роль принципов вертикальной интеграции, а также механизма трансфертных цен для достижения цели объектом управления применительно к ОПК, которые необходимо учитывать при разработке системы стратегического планирования предприятия ОПК.

Обосновано применение дерева целей объекта (Рисунок Д.1), сетевого графика достижения целей объектом (Рисунок Е.1), дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций (Рисунок Ж.1), альтернативных сетевых графиков достижения целей объектом (Рисунок И.1 и Й.1) в качестве инструментов визуализации для решения подпроблемы аналитического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК.

Разработана система качественных и количественных нормируемых показателей оценки достижения целей объектом (Таблица 3), технология формализации параметров управления по потребностям и возможностям (Таблица 5), обосновано применение матрицы рисков и угроз (Таблица 7 и Таблица 8) для решения подпроблемы методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК.

Кроме того, автором обосновано применение интеллектуальных решений на основе когнитивного подхода к управлению для организационного блока научной подпроблемы с учетом цифровых технологий, обеспечивающих необходимый уровень цифровой зрелости предприятия ОПК.

На основании теории адаптивного управления Б.Л. Кукора, в третьей главе, автором предложена реализация системы стратегического планирования для предприятий ОПК, основывающегося на когнитивном подходе и сценарном подходе в управлении. Реализация стратегического плана предусматривает применение альтернативных сетевых моделей, обуславливающих выбор тех или иных моделей достижения целей, определяемых вероятностью и возможными последствиями реализации неблагоприятных ситуаций. Такой подход обеспечивает гибкость реакции предприятия на изменения внутренней и внешней сред [113, 114, 115].

Далее необходимо завершить разработку системы стратегического планирования предприятия ОПК разработав схему функционирования системы и произведя ее апробацию.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОПК

Актуальные экономические вопросы обеспечения организационно-методических мероприятий системы стратегического планирования предприятия ОПК связаны с поиском новых точек роста, созданием новых производственных цепочек, устранением диспропорций и узких мест в развитии и функционировании предприятия ОПК как сложной социально-экономической системы (с учетом государственного регулирования, требований к безопасности государственного оборонного заказа, управлению разветвленной кооперацией, сдерживания инфляции, дефицита финансирования и т.д.).

В сферу научных задач информационного и аналитического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК входят установление границ информационной среды для семантического моделирования, описание информационных потоков, разработка инструментов и методов анализа, учета и прогноз угроз образования проблемных ситуаций и способов оценки результатов упреждающих управленческих воздействий.

В сферу научных задач организационного и методического обеспечения системы стратегического планирования предприятия ОПК входят разработка технологии моделирования системы планирования, ее описание, характеристика процесса планирования с учетом параметров рискозащищенности, планомерности и безопасности, используемых алгоритмов и механизмов, включая разработку и обоснование критериев, правил, нормативов, параметров и формализацию связей и отношений для оценки рисков, рекомендаций по выбору интеллектуальных динамических программных систем.

3.1. Методическое обеспечение системы стратегического планирования предприятия ОПК

Решение научно-практической проблемы методического обеспечения в области стратегического планирования на предприятиях ОПК обуславливает необходимость своевременного разрешения специфических проблем и внедрения новых инструментов для актуализации целеполагания в рамках государственного оборонного заказа, непрерывности учета, точности прогноза в условиях изменчивости внешней и внутренней среды, наличия субъективных рисков, своевременного анализа последствий управленческих воздействий и формирования базы знаний проблемных ситуаций и путей их разрешения в многоярусной системе управления предприятием ОПК.

При такой постановке методической задачи требуется организация взаимодействия и синхронизация плановых решений по всей цепочке природно-продуктовой вертикали ОПК. Для этого существуют современные возможности ситуационных центров в Российской Федерации, передовые экспертные системы поддержки принятия решений с применением технологий искусственного интеллекта, которые основаны на ЛЛМ с применением обратного логического вывода, предусматривающих технологии визуализации для мониторинга развития проблемных ситуаций.

Представленные во 2 главе обстоятельства динамики внешней и внутренней среды, гибридизация субъективных рисков требует антиципации проблемных ситуаций и своевременного анализа последствий управленческих воздействий, что диктует применение не только компьютерных технологий, но и новых интеллектуальных решений в организации информационно-аналитического обеспечения экономической деятельности предприятия.

Автор уточняет общее определение применительно к объекту исследования, обоснованному и разработанному инструментарию, что под **системой стратегического планирования** понимается единство компонентов (обеспечивающих подсистем) взаимосвязанных информационными потоками и процессами, взаимодействие которых служит достижению стратегических целей и

упорядоченной выработке своевременных решений, направленных на антиципацию проблемных ситуаций, формализованных в виде динамических когнитивных сценариев путем обратного логического вывода и посредством визуализации семантических структур с учетом специфики ОПК и актуализированного состояния задач промышленной политике.

Методическая основа системы стратегического планирования предприятия ОПК

В качестве научных методических подходов данная система планирования использует известные методы моделирования систем и поддержки принятия решений, предполагает применение компьютерных и коммуникативных модулей в аналитическом аспекте для обработки больших данных:

- методы активизации интуиции, опыта, знаний специалистов (например, методы сценарные, экспертные, структуризации, морфологические и т.д.);
- методы формализованного представления систем (например, экономико-математические, статистические, теоретико-множественные и графические);
- когнитивные методы (логические, лингвистические, семиотические) на основе естественного языка.

Логико-лингвистическое моделирование является основной интегрированных интеллектуальных решений с учетом совместного рассмотрения субъектов, объектов управления и изучения взаимосвязей и взаимоотношений между ними, как это было раскрыто в конце параграфа 1.4. (Рисунок 9).

В разработанной системе стратегического планирования ОПК развит и дополнен концептуальный каркас сложной социально-экономической системы для установления границ, определения структур, описания взаимодействия, формирования главной цели (например, повышение качества жизни, финансовой устойчивости и т.д.) в соответствии с положениями системного анализа, ситуационного управления и теории адаптивного управления, экономико-математического и логико-лингвистического моделирования. В качестве отправной точки формирования теоретического базиса исследования автор

осуществил в 1 главе построение модели объекта исследования (предприятия ОПК) с учетом спецификации связей и уникальной характеристики его управляющей структуры (связанной с производством новых видов вооружение и военной техники), имеющейся совокупности ресурсных комплексов (при всей сложности коммуникаций с многочисленными поставщиками и порядками при значительной длительности проектов), логико-лингвистическим моделированием последствий управленческих воздействий и экономико-математическим анализом их взаимодействия по уровню потребностей и возможностей на входе и выходе из каждого элементарного объекта. При планировании автором предусматривается выявление первичных проблем функционирования и развития предприятия, производится первоначальная попытка построения стратегии в форме цепочек событий по решению проблемных ситуаций (согласно положениям теории ситуационного похода), а также формирование дерева целей объекта с перечнем проблемных ситуаций, которые относятся в основном к проблемным ситуациям первого класса согласно теории адаптивного управления.

Отличием предлагаемой системы от других подходов к ее организации является интеллектуальный анализ проблемных на основе фреймов. При этом адаптивные возможности управляющей структуры предприятия ОПК зависят от результата поиска соотношения между потребностями и возможностями ресурсных комплексов (при заданной функции целеполагания), их стремления к предсказуемости и развитию, а область адаптивности задается двумя параметрами – скоростью распознавания и разрешения проблемных ситуаций и оценкой наступления последствий изменений (ликвидации узких мест и диспропорций, исходов конфликтов, изменений коммуникаций и отношений). Используемые способы когнитивного анализа в виде фреймового представления знаний в предлагаемой системе стратегического планирования предприятия, обладают научной новизной в отношении новых инструментов внутрифирменного и стратегического планирования, методологии развития планирования в ОПК, аргументацией служит то, что, содержание фрейма знаний построено на функциях целеполагания, анализа, учета, прогноза, формализации управляющего

воздействия, в именно, что любой показатель как качественный, так и количественный представляет собой информационный признак ситуации, который можно представить в форме стандартной единицы знаний (СЕЗ) [64], являющейся базовым элементом при построении цифрового двойника СЭС. Применение стандартной единицы знаний в информационно-аналитическом обеспечении системы планирования обеспечивает механизм адаптации адекватными знаниями для формулирования управляющих воздействий. Применение стандартной единицы знаний обладает научной новизной в информационно-аналитическом обеспечении системы планирования.

Рассматривая систему с позиции оценки работы ее эффективности, следует отметить, что под эффективностью системы автор понимает объективную характеристику процесса или результата функционирования системы, определяющую на сколько этот процесс или его результат соответствует заданному состоянию системы. Согласно данному определению, это количественные характеристики, позволяющие определить степень соответствия результата работы системы в целом и уровень удовлетворения потребностей системы (как результаты к затратам).

По результатам контекстного анализа следует отметить, что в настоящем исследовании под ответственностью автор понимает обязанность принять как позитивные, так и негативные последствия совершенных действий и принятых решений, а безопасность – это соблюдение равновесия, обеспечиваемое механизмом адаптивного управления для антиципации риска угроз внутреннего и внешнего характера.

Проведенная лично автором систематизация основных подходов, методов и технологий поддержки управленческих решений в системе стратегического планирования предприятий ОПК, позволила выделить подсистему целевого динамического нормирования, механизм адаптивного управления, формализацию представления знанию о проблемных ситуациях и путях их решения для дальнейшего синтеза экономико-математического и логико-лингвистического моделирования последствий принимаемых управленческих решений (планового,

координационного, организационного характера), обеспечивающие рискозащищенность, безопасность, целостность и эффективность для объектов управления за счет интеграции с производственными системами и промышленным интернетом, что является уникальной чертой новизны настоящего исследования. В отличие от других авторов, предложено и реализовано в параграфе 3.2 логико-лингвистическое моделирование последствий плановых решений в виде динамического когнитивного сценария с фреймовым представлением знаний о целеполагании, учете, анализе и контроле соответствующих управленческих решений.

Дескриптивное описание модели системы стратегического планирования предприятия ОПК

Как уточнение концептуального каркаса СЭС для системы стратегического планирования предприятия ОПК с учетом принципов вертикальной интеграции, можно отметить, что его структура настолько сложна, что она не поддается точному математическому описанию, то есть исследуемый объект является трудно формализуемым. В связи с этим, целесообразным становится рассмотрение дедуктивных подходов к изучению объекта исследования от общего к частному. За отправную точку в данном случае предлагается брать построение концептуального каркаса, который в итоге будет являться лишь фрагментарным знанием об объекте исследования учитывающим ряд допущений, определяемых субъектом и придающих неизбежную субъективность, а возможности его дополнения ограничены лишь определяемыми границами исследования.

В контексте данной работы для определения понятия информационной модели автор обращается к ГОСТ информационной технологии, согласно которому «информационная модель – это модель объекта, представленная в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта и позволяющая путем подачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта» [8].

Исходя из приведенного определения можно отметить следующие основные характеристики присущие любой динамической информационной модели сложной социально-экономической системы:

- 1) Наличие параметров, описывающих свойства исследуемого объекта;
- 2) Наличие переменных величин, изменение которых в процессе работы модели приводит к изменению ее состояния и определяющих ее адаптивность к условиям на входе;
- 3) Связи между параметрами и переменными величинами, которые определяют порядок функционирования модели;
- 4) Входы объекта, которые могут представлять собой потоки различных ресурсов материальных, финансовых, трудовых, информационных и т.п.;
- 5) Выходы объекта, результаты деятельности объекта при заданных условиях на входе.

При концептуальном представлении предприятия оборонной промышленности как сложной социально-экономической системы автор руководствуется подходом к построению концептуального каркаса предложенным Б.Л. Кукором в теории адаптивного управления [64], а также подходом ситуационного управления предложенным Д.А. Поспеловым [83].

Согласно определению понятия системы в ряде работ [108, 14], систему стратегического планирования предприятием ОПК можно представить в виде следующей обобщенной формулы, которая далее будет уточнена с помощью логических правил и математических выражений, большинство из которых раскрыты с помощью фреймового представления знаний по системе планирования:

$$SP_t \equiv \{t, SM_o, SM_s, G_o, G_s, DKS_{adm}, R_o\}, \quad (2)$$

где SP_t – система стратегического планирования предприятием ОПК;

t – горизонт планирования при $\Delta t \in [t_0; t]$;

SM_o^* – семантическая модель предприятия ОПК (объект управления);

SM_s – семантическая модель структуры управления предприятием (управляющая структура);

G_o, G_s – деревья целей объекта (O) и субъекта (S);

DKS_{adm} – интеллектуальная технология управления на основе концептуального каркаса сложной социально-экономической системы включая базу знаний с когнитивными динамическими сценариями;

R_0 – правило определяющее функционирование элементов (компонентов) системы как единое целое (в т.ч. равновесие, интегрированную целостность, конкурентоспособность, экономическую безопасность, рискозащищенность решений и соответствующие этому критерии по стратегическим плановым, организационным и координационным решениям).

При этом, автор разработал определение понятия нового перспективного инструмента стратегического планирования - динамический когнитивный сценарий и его модель, представляющего собой исследовательский конструкт, созданный на основе интеллектуальных технологий управления и экспертных систем, осуществляющий прямой и обратный логический вывод, который устанавливает связи посредством фреймового представления знаний в логико-лингвистических моделях альтернативных сетевых графиков для поддержки принятия управленческих решений в системе стратегического планирования.

Для определения семантической модели предприятия ОПК (SM_o^*) необходимо формализовать структуру предприятия, описать экономическую деятельность предприятия с помощью дескрипторов, включающую в себя причинно-следственные связи проблемных ситуаций во времени и пространстве для достижения целей:

$$SM_o^* = \{t, Y, X, Z, Inf^*(\Delta t), r, DSS_{teor}\}, \quad (3)$$

где t – горизонт планирования при $\Delta t \in [t_0; t]$;

Y – реализация выходных переменных объектом управления;

X - реализация входных нерегулируемых переменных объектом управления;

Z - реализация входных регулируемых переменных объектом управления (управляющее воздействие);

$Inf^*(\Delta t)$ – информационный поток, характеризующий состояние внутренней и внешней среды системы в период $\Delta t \in [t_0; t]$;

r – риск угрозы образования проблемной ситуации, случайных процессов;

DSS_{teor} – идеальное состояние объекта, соответствующее теоретической ДСС разрешения проблемных ситуаций.

При этом интеллектуальная технология управления предприятием ОПК в виде динамических когнитивных сценариев (DKS_{adm}) включает в себя механизм адаптивного управления, реализованный в рамках концептуального каркаса социально-экономической системы теории адаптивного управления, в виде формальной модели, условие и правило формирования обратного логического вывода и способы установления границ экономической хозяйственной деятельности предприятия:

$$DKS_{adm} = (AM_{adm}, K_{adm}, L_{adm}), \quad (4)$$

где AM_{adm} – механизм адаптивного управления;

K_{adm} – условие и правило формирования обратного логического вывода, обеспечивающего функционирование механизма адаптивного управления AM_{adm} в рамках граничных условий L_{adm} ;

L_{adm} – граничные условия функционирования объекта, актуализируемые при помощи технологии выбора параметров управления.

Для формализации механизма адаптивного управления (AM_{adm}) следует учитывать:

$$AM_{adm} = \{AL, K_{adp}, (SN, R^{adp})\}, \quad (5)$$

где AL – набор альтернативных сетевых графиков разрешения проблемных ситуаций;

K_{adp} – критерий адаптации и условия, определяющие целесообразность решения;

SN – подсистема формирования динамических когнитивных сценариев;

R^{adp} – правила выбора наилучшей альтернативы $AL^{adp} \in AL$.

Во всех указанных выше формулах имеется в виду, что информационный поток определяется в зависимости от управляющих воздействий, регулируемых и нерегулируемых параметров в каждый конкретные момент времени в соответствии со следующей формулой:

$Inf^*(\Delta t) = (Y^*(\Delta t), X^*(\Delta t), Z^*(\Delta t))$ – массив информационных данных об изменении внутренней и внешней среды системы за время $\Delta t \in [t_0; t]$ по указанным переменным Y, X, Z .

Предлагаемая автором система стратегического планирования предприятием ОПК основана на доработке концептуального каркаса социально-экономической системы теории адаптивного управления, которая формируется из следующих составных частей (состав модели):

1. Совокупность и структура целей субъекта и объекта;
2. Совокупность структур, реализующих цели:
 - 2.1. Органы управления (управляющая структура) в виде семантической модели субъекта управления;
 - 2.2. Элементарные объекты, включая ресурсные комплексы и необходимые для анализа элементы внешней среды.
3. Совокупность технологий управления (методов, средств, алгоритмов):
 - 3.1. Средства визуализации элементарных объектов и связей между ними в виде семантической модели предметной области с учетом взаимодействия со внешней средой и самой модели объекта управления, раскрывающей его внутреннюю логику и среду;
 - 3.2. Фазы и интенсивность функционирования ресурсных комплексов, визуализируемых в виде альтернативных сетевых графиков, отражающих их состояния в зависимости от баланса потребностей и возможностей;

- 3.3. Подсистема целевого динамического нормирования для установления граничных условий изменения количественных и качественных параметров фреймов проблемных ситуаций:
- 3.3.1. Технология формализации параметров управления по потребностям и возможностям;
 - 3.3.2. Методы формирования базы знаний по нормируемым показателям предприятия оборонно-промышленного комплекса;
 - 3.3.3. Логико-лингвистические модели проблемных ситуаций в виде фреймов (база знаний о проблемных ситуациях и их решениях), альтернативных сетевых графиков и дискретно-ситуационной сети;
 - 3.3.4. Механизм адаптации на основе обратного логического вывода (механизм адаптивного управления);
- 3.4. Формы аналитического представления результатов;
- 3.5. Интеллектуальные программные средства автоматизации накопления знаний и реализации механизма адаптивного управления.
4. Условия существования системы, включая внешние и внутренние факторы, влияющие на ее создание и функционирование, которые отображены во второй главе (Рисунок 12 и Рисунок 13);
5. Лица, принимающие решения (руководители предприятия, акционеры, собственники и т.п.) на нескольких ярусах управления, поэтому ЛПП для каждой проблемной ситуации свои – ЛПП определяются в соответствующих слотах фреймов.

Итоговая модель системы стратегического планирования предприятия ОПК

Система управления предприятием ОПК в силу своей динамической структуры, отражающей свойство адаптивности к изменяющимся условиям функционирования, не может быть полностью оцифрована (так как стоит проблема выбора полезных свойств, подлежащих цифровизации и они могут изменяться), из чего следует вывод, что цифровой двойник для системы управления в рамках

текущего технологического уклада не достижим в полной мере и служит для отражения цифрового подобию в конкретных ситуационных условиях.

В связи с этим, при построении системы стратегического планирования, как составной части системы управления, на предприятиях ОПК на основе логико-лингвистического моделирования следует стремиться к ее цифровому подобию. Для достижения цифрового подобию разрабатываемой системы применяется совокупность таких инструментов, как фреймы, семантические и логико-лингвистические модели с элементами сценарного планирования, матрицы рисков и угроз, а также динамические нормативов.

Отсюда следует что, обобщенная модель процесса принятия решения ЛПР выглядит следующем образом (Рисунок 14):

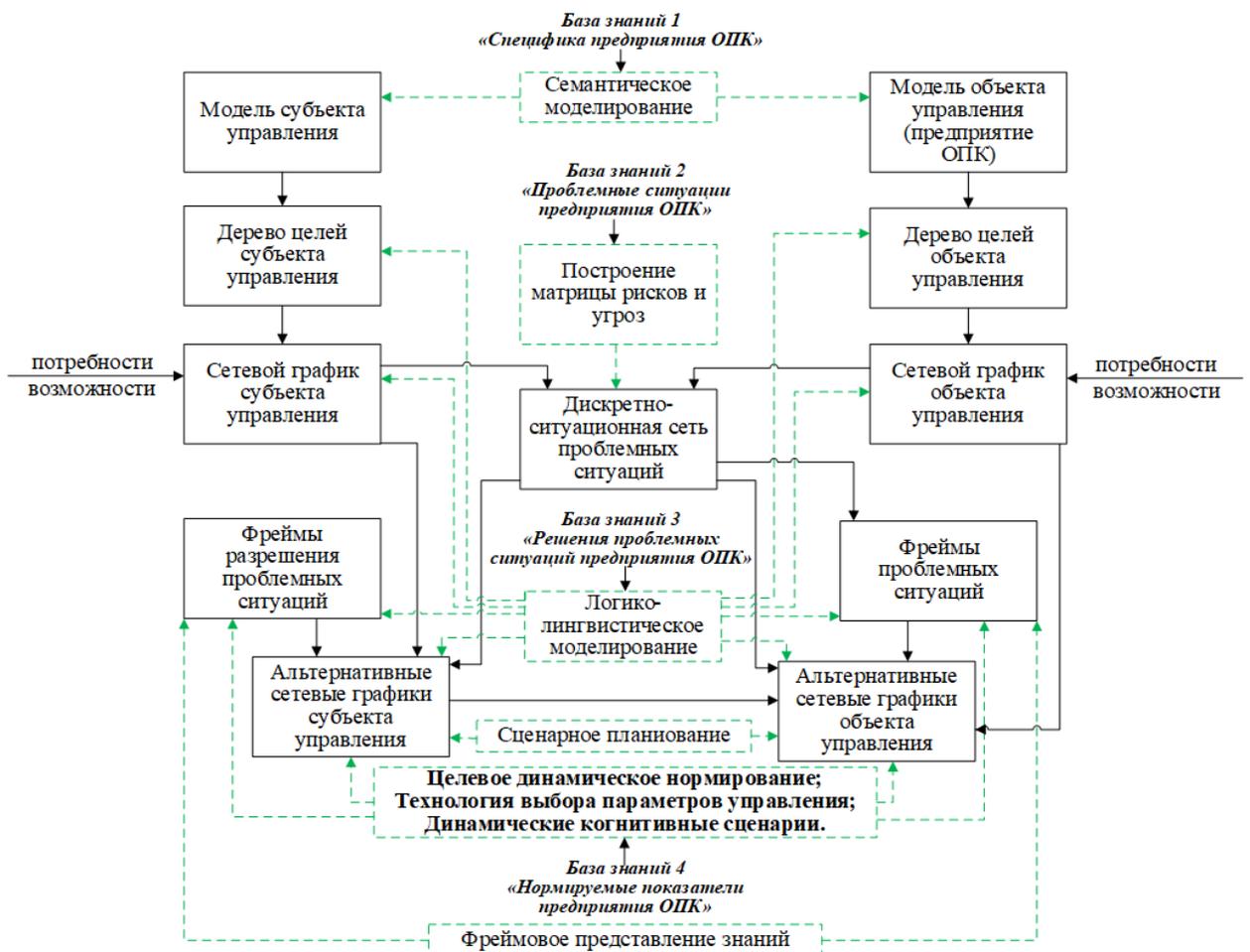


Рисунок 14. Модель стратегического планирования предприятия ОПК с выделением инструментального аппарата
Источник: составлено автором на основе [64]

Из рисунка следует, что индикаторами разрешения проблемных ситуаций являются пограничные условия, закладываемые в логико-лингвистическую модель разрешения проблемных ситуаций, а аккорды управляющих воздействий создают множество правил и параметров для управления объектом. При этом условия разрешения проблемных ситуаций отражают соответствующее состояние внутренней и внешней среды.

В системе стратегического планирования ОПК может предусматриваться построение модели субъекта исследования (круга лиц, принимающих решения) с учетом управляющей структуры и наличия решающих центров; формулирования цели, задач и функций управления ресурсными комплексами; анализом проблем функционирования и развития всех элементов (компонентов) в системе, т.е. на этом этапе происходит вторая попытка построения стратегии управления через призму разрешения проблемных ситуаций, формирование дерева целей субъекта.

Далее происходит построение сетевых графиков по уточненной стратегии, формирования альтернативных сетевых графиков, создание базы знаний в виде фреймов проблем второго и третьего класса, путей их решения, а также разработка и актуализация матрицы рисков и угроз, ранжирование рисков.

Разработанные лично автором на основе концептуального каркаса фреймы обладают научной новизной и практической значимостью для предприятия. Поскольку представляют собой актуализированное знание об пред-, эндо- и пост-событиях развития проблемных ситуаций стратегического характера, и путях их решения. С помощью современных интеллектуальных технологий и средств коммуникации лица принимающие решения могут визуализировать полученные результаты и определить выигрыши, и потери (результаты, последствия) стратегических решений. Для управления в этом случае могут быть использованы технологии цифровых двойников предприятия и сами сквозные технологии управления, которые будут рассмотрены ниже.

Для аналитического представления результатов осуществляется разработка системы показателей (включая финансовые и экономические) и граничных условий фреймов для последующего включения в бюджет/финансовый план.

Важным моментом, который обладает научной новизной, является подготовка сценариев управленческих воздействий по реализации стратегии достижения целей.

В опубликованных работах по теме диссертационного исследования автором была детально изучена, структурирована и обобщена интегрированная система управления предприятиями ОПК на основе принципов вертикальной интеграции и уточнены задачи и ограничения механизма трансфертных цен, что обуславливает важные выводы по усилению централизованного управления ОПК [114]. В указанной работе предлагается методический подход к современным технологиям управления для предприятий ОПК с учетом рисковозащищенности, целостности и безопасности. Также в работе указывается на важность логико-лингвистического моделирования для визуализации методов познания, ментальных процессов принятия управленческих решений.

В опубликованной авторской работе представлен процесс взаимодействия в формировании стратегии на основе теории ситуационного анализа и раскрыты характеристики производственного предприятия ОПК в виде подсистемы [113], что позволило в дальнейшем обеспечить системный ситуационный подход к модели объекта.

Процесс формирования плановых решений и обратный логический вывод в модели

В системе стратегического планирования закладывается следующий процесс формирования соответствующих решений от распознавания и обобщения проблемных ситуаций до определения критериев и условий их разрешения и обоснования стратегии их решения.

Применяя выражения математической логики на основе теории адаптивного управления, получим [68]:

$$\exists K \quad (5)$$

$$WS_1(PS) \vee \dots \vee WS_i(PS) \rightarrow S(K) \quad (6)$$

$$C_1^i \wedge \dots \wedge C_j^i \rightarrow WS_i(PS) \quad (7)$$

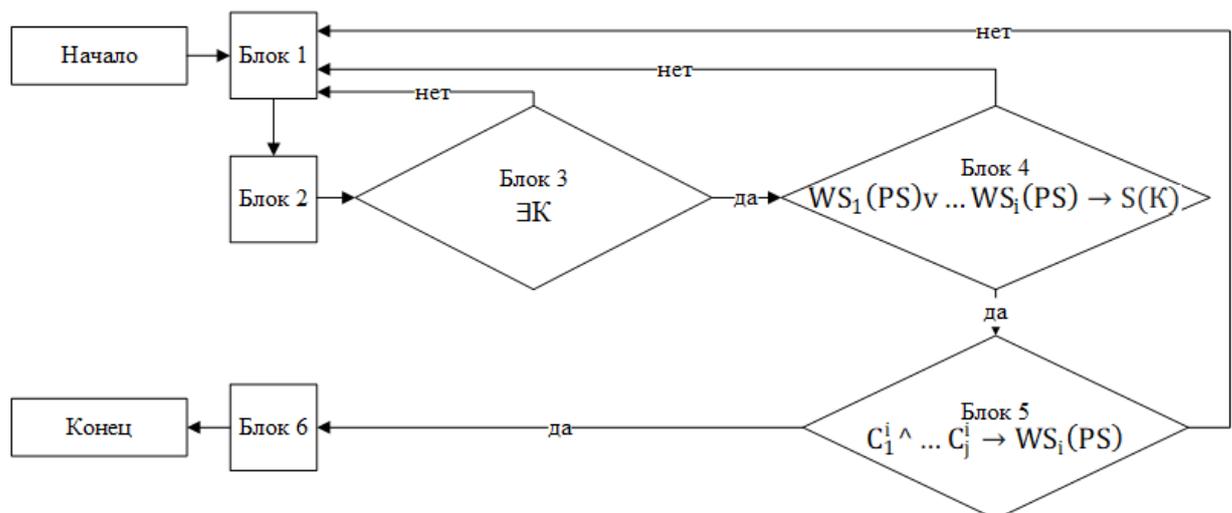
$$\exists S(K) \quad (8)$$

$$(5) \wedge (6) \wedge (7) \rightarrow (8) \quad (9)$$

где K – критерий выбора решения проблемной ситуации; WS – путь решения проблемной ситуации; PS – проблемная ситуация; C – условие реализации путей решения проблемной ситуации; $S(K)$ – решение проблемной ситуации, i – номер пути решения, j – номер условия.

Таким образом, обратный логический вывод заключается в проверке соответствия следующей формулы (9).

Указанные логические выражения представлены автором в виде алгоритма на рисунке ниже:



Обозначения: Блоки: 1 - определение показателя оценки достижения цели; 2 - проверка критерия решения для достижения цели; 3 - существует критерий решения проблемной ситуации; 4 - существует хотя бы одно решение проблемной ситуации; 5 - все условия для реализации пути решения выполняются; 6 - проверка решения пройдена.

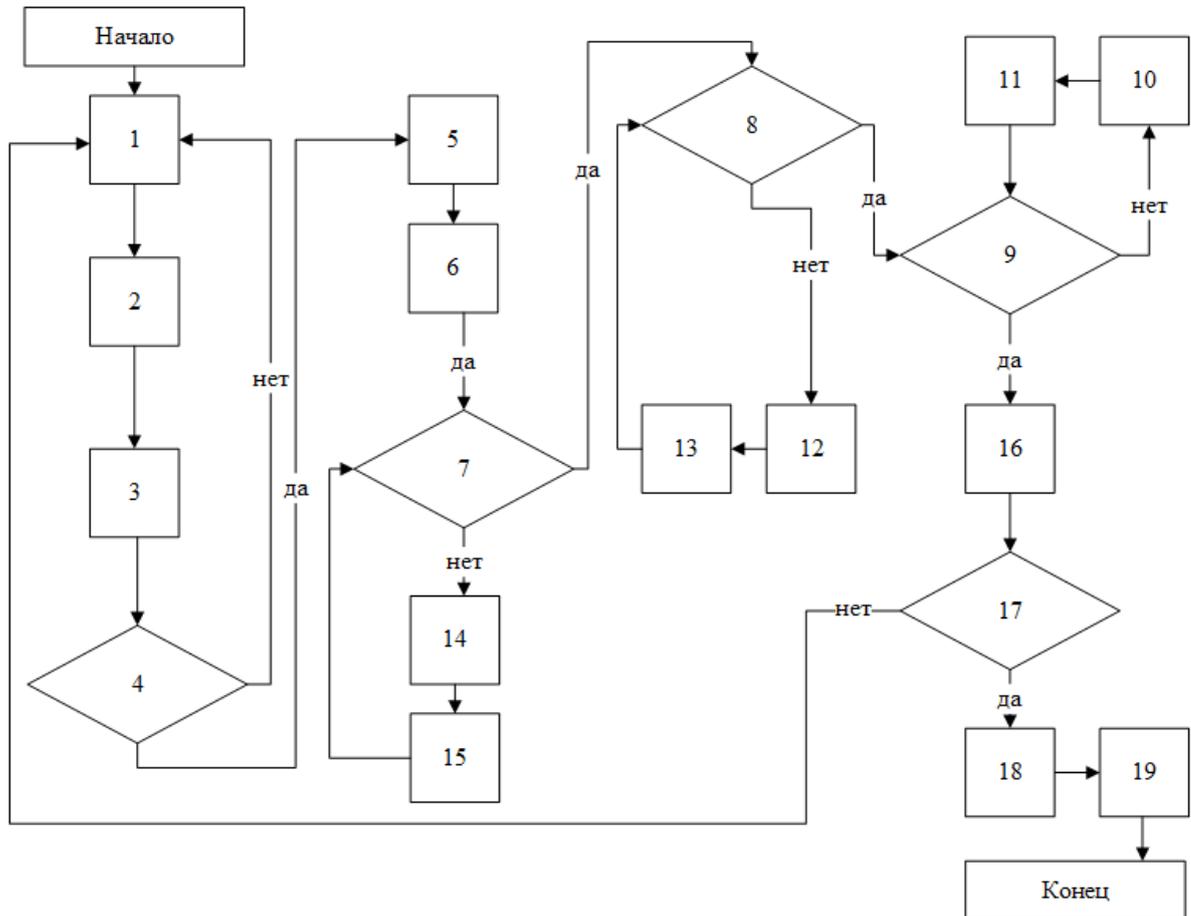
Рисунок 15. Алгоритм реализации обратного логического вывода

Источник: составлено автором

Приведенное дескриптивное описание модели системы планирования и логических правил являются методической основой для формализации процесса принятия решения в системе планирования.

Алгоритм принятия решения в системе стратегического планирования предприятия ОПК

На следующем рисунке (Рисунок 16) представлен алгоритм принятия решения.



Обозначения: 1. Постановка генеральной стратегической цели и установка целевого динамического норматива; 2. Применение технологии формализации параметров управления для определение потребностей (требуемых ресурсов) достижения цели ; 3. Применение технологии формализации параметров управления для определение возможностей (располагаемых, доступных ресурсов) достижения цели; 4. Проверка и мониторинг соотношения потребностей и возможностей (оценка достижимости генеральной цели); 5. Разработка дерева целей объекта; 6. Обращение к базе знаний; 7. Проверка и мониторинг наличия фреймов целей из дерева целей объекта; 8. Проверка и мониторинг наличия фреймов проблемных ситуаций связанных с фреймами целей; 9. Проверка и мониторинг наличия фреймов решений соответствующих проблемных ситуаций; 10. Разработка решения проблемной ситуации (достижение равновесия между потребностями и возможностями); 11. Внесение информации в базу знаний (заполнение фрейма решения проблемной ситуации); 12. Мониторинг и выявление проблемных ситуаций, препятствующих достижению цели (нарушение равновесия между потребностями и возможностями); 13. Внесение информации в базу знаний (заполнение фрейма проблемной ситуации); 14. Определение условий достижения цели; 15. Внесение информации в базу знаний (заполнение фрейма цели); 16. Построение альтернативных сетевых графиков достижения целей по принципу обратного логического вывода (движения от конечной цели к целям более низкого уровня); 17. Удовлетворительный сценарий существует; 18. Выбор наиболее эффективного альтернативного пути достижения цели с применением динамических когнитивных сценариев; 19. Имплементация решения.

Рисунок 16 Обобщенный алгоритм принятия плановых стратегических решений

Источник: составлено автором

Данный алгоритм построен для лиц, принимающих решения, и показывает формализованное представление информационного потока мониторинга состояния объекта и субъекта, раскрываемого через структуру фреймов, взаимосвязь слотов и обновление стандартных единиц знаний в динамике.

Процесс принятия стратегических плановых решения на представленном выше рисунке (Рисунок 16) в системе стратегического планирования использует приемы когнитивного анализа основных функций управления при моделировании организации плановых решений – это семантическая интеграция известных функций управления по теории адаптивного управления, которая приводит к уточнению и прозрачности формирования аккордов управляющих воздействий при принятии стратегических решений в ОПК, образуя семантическую интеграцию функций управления (Рисунок 17), позволяющую определить потенциальные просчеты, неточности, угрозы.

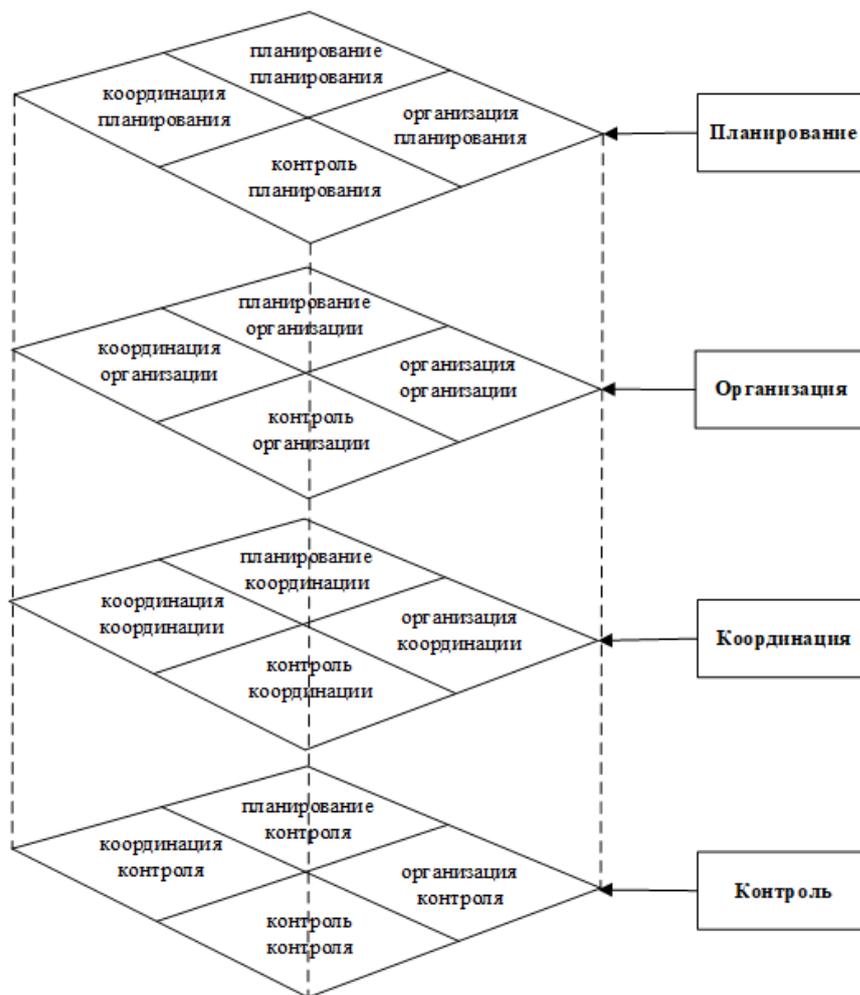


Рисунок 17 Семантическая интеграция функций управления
Источник: составлено автором на основе [64].

Пример семантической интеграции для функций управлений, который можно с успехом использовать в организационном моделировании управляющей структуры будет определяться следующей структурой:

1. Планирование:
 - 1.1. Планирование планирования;
 - 1.2. Организация планирования;
 - 1.3. Координация планирования;
 - 1.4. Контроль планирования.
2. Организация:
 - 2.1. Планирование организации;
 - 2.2. Организация организации;
 - 2.3. Координация организации;
 - 2.4. Контроль организации.
3. Координация:
 - 3.1. Планирование координации;
 - 3.2. Организация координации;
 - 3.3. Координация координации;
 - 3.4. Контроль координации.
4. Контроль:
 - 4.1. Планирование контроля;
 - 4.2. Организация контроля;
 - 4.3. Координация контроля;
 - 4.4. Контроль контроля.

Таким образом автором раскрыта суть организационно-методического и информационно-аналитического обеспечения системы планирования, указана ее структура и состав, определены особенности для предприятия ОПК. Далее следует раскрыть важные моменты ее организации и провести апробацию.

3.2. Фрагменты динамического когнитивного сценария в системе стратегического планирования предприятия ОПК

В первой главе в параграфе 1.3 в процессе обоснования системного логико-лингвистического моделирования в стратегическом планировании предприятий ОПК автором были раскрыты важные научные определения фреймового представления знаний, динамического когнитивного сценария на основе интеллектуальных технологий управления и экспертных систем, которые осуществляют прямой и обратный логический вывод в виде механизма адаптивного управления для установления логических связей «воспринимаемых отдельных смысловых блоков, объединённых в единое целое для восприятия экономической реальности» [68, с.101] и математических формул традиционных для подсистемы целевого нормирования и управления затратами и результатами, организации процесса производства, управления фазами ресурсных комплексов (в том числе финансов и капиталовложений). Методологической основой применяемого подхода является концептуальный каркас социально-экономической системы теории адаптивного управления в экономике как развитие ситуационного подхода Д.А. Пospelова в экономике с учетом современного развития информационно-коммуникационных технологий управления.

Концептуальный каркас социально-экономической системы раскрыт автором в параграфе 1.4 с учетом уточненной модели предприятия ОПК как объекта управления (Рисунок 9) и системы взаимоотношений по фазам ресурсных комплексов в пространстве и во времени по соответствующим потребностям и возможностям (Таблица 5). Это позволило автору сформировать матрицу рисков и угроз (Таблица Ё.1), логико-лингвистическую модель дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций (Рисунок Ж.1) и фрагменты альтернативных сетевых графиков (Рисунок И.1 и Рисунок Ё.1), которые в совокупности реализуют обратный логический вывод, проиллюстрированный в соответствующих слотах фреймов стратегических проблемных ситуаций и путей их решения (Таблица 10 и Таблица 12), что является новизной диссертационного исследования и отличием от подходов других авторов.

Как указано во второй главе критерий функционирования сложной социально-экономической системы — это поддержание гомеокинетического (подвижного) равновесия как условия безопасности функционирования (конкурентоспособности, финансовой независимости, инвестиционной привлекательности, технологической независимости и т.д.), а также информационной и кибербезопасности, целостности всех звеньев системы в целом. Представление данного критерия в системе планирования можно обеспечить при помощи динамических когнитивных сценариев, которые логическими правилами и лингвистическими переменными отображают индикаторы и параметры потребностей и возможностей на входе и на выходе из элементов (компонентов) системы, которые интегрированы в концептуальный каркас социально-экономической системы.

Все элементарные объекты в модели обладают различными параметрами, значения которых характеризуют указанные связи в каждый отдельно взятый момент времени. Таким образом рассматривая пример, приведенный ниже (Рисунок 18), следует пояснить, что на входе ресурсного комплекса «Финансы» существуют определенные потребности в финансировании контрактной деятельности и определенные возможности по обеспечению указанных потребностей. Нарушение указанного баланса в сторону превышения потребностей над имеющимися возможностями будет свидетельствовать от дефицита финансирования и наличие проблемной ситуации. Отсюда следует, что формальная задача по разрешению проблемной ситуации будет заключаться в обеспечении баланса потребностей и возможностей на выходе из ресурсного комплекса «Финансы».

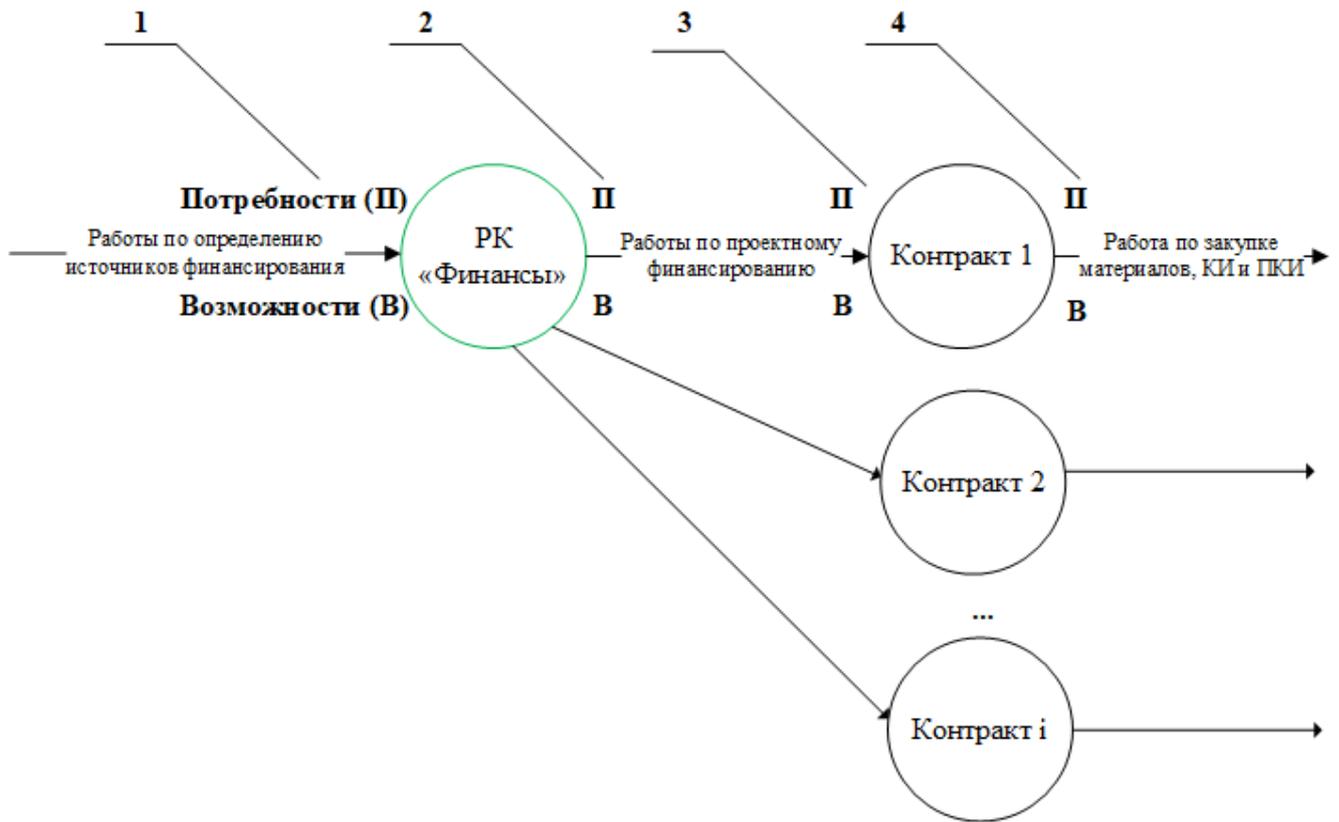


Рисунок 18. Анализ потребностей и возможностей на примере фрагмента сетевого графика объекта, отражающего финансирование закупочной деятельности предприятия ОПК.

Источник: составлено автором

Для раскрытия сущности представленного примера рассмотрим пронумерованные входные и выходные потоки, которые в ходе анализа можно разделить на информационный, финансовый, материальный, нематериальный. Для этого составим таблицу взаимосвязей представленных элементов в разрезе характеризующих их информационных потоков (Таблица 9).

Таблица 9. Потребности и возможности потока

Поток	Информационный	Финансовый	Материальный	Нематериальный
П1	Заявки на расходование денежных средств	DF*	-	-
В1	Бюджет движения денежных средств	OF*	-	-
П2	Скорректированные заявки на расходование денежных средств	DF'*	-	-

Продолжение таблицы 9

Поток	Информационный	Финансовый	Материальный	Нематериальный
В2	Скорректированный бюджет движения денежных средств	OF'*	-	-
П3	Заявки на расходование денежных средств по контракту i	DPC _i *	-	-
В3	Бюджет движения денежных средств по контракту i	OPC _i *	-	-
П4	Ведомость покупок		DM _i *	DT _i *
В4	Контракты с кооперацией		OM _i *	OT _i *

Обозначения: * - указанные показатели рассмотрены во второй главе исследования (Таблица 5).

Источник: составлено автором

Отсюда следует, что совокупность потребностей и возможностей на входе и выходе из каждого элементарного объекта, их планирование, синхронизация по фазам ресурсных комплексов, координация взаимодействия и контроль за их соотношением являются основанием для определения полезных свойств с целью их цифровизации.

Из вышеприведенной таблицы (Таблица 9) следует сформировать параметры для слотов фрейма, представленных в таблице ниже (Таблица 10).

Таблица 10. Фрейм потока: финансирование закупочной деятельности предприятия ОПК. Из РК «Финансы» в элементарный объект «Контракт i » (обозначения согласно Таблица 5)

1. Целеполагание					
Код	Целевое значение	Формула к ДКС		Диапазон нормируемых значений	
ПВЗ (A2)	Достижение необходимого объема финансирования для обеспечения потребностей исполнения i -го контракта в рамках ГОЗ-цель A2 (Таблица 3)	возможности \geq потребности		$OPC_i^t \in [DPC_i^t; DPC_i^t * (1 + l)]$, где l – требуемый резерв возможностей для потока ПВЗ; t – момент времени; i – номер контракта.	
		$OPC_i^t \geq DPC_i^t$ (согласно переменным в слоте «Прогноз»)			
2. Учет					
Код	Переменная ДКС	Стандартная единица знаний	Диапазон нормируемых значений/правило	Управляющее воздействие (согласно слоту №4)	Решающий центр
C_i	Стоимость контрактов с участниками кооперации по контракту « i » с заказчиком	количественная	$C_i^t \leq PC_i^t$	$m_C \in \{m_2\}$	номер ответственного РЦ
PC_i	Стоимость контракта с участником кооперации, заложенная в себестоимость контракта « i » с заказчиком	количественная	$C_i^t \leq PC_i^t$	$m_{PC} \in \{m_5\}$	номер ответственного РЦ
OW_i	Сумма собственных затрат на исполнение контракта « i » с заказчиком очищенная от амортизации	количественная	$OW_i^t \leq POW_i^t$	$m_{OW} \in \{m_3\}$	номер ответственного РЦ
POW_i	Сумма собственных затрат, заложенных в себестоимость контракта « i » с заказчиком, очищенная от амортизации	количественная	$OW_i^t \leq POW_i^t$	$m_{POW} \in \{m_5\}$	номер ответственного РЦ

Продолжение таблицы 10

Код	Переменная ДКС	Стандартная единица знаний	Диапазон нормируемых значений/правило	Управляющее воздействие (согласно слоту №4)	Решающий центр
r_i	Размер аванса, полученный от заказчика в рамках исполнения контракта «i»	количественная	$OPC_i^t \geq DPC_i^t$	$m_r \in \{m_4\}$	номер ответственного РЦ
DL_i	Кредитный лимит, согласованный банком на контракт «i»	количественная	$OPC_i^t \geq DPC_i^t$	$m_{DL} \in \{m_1\}$	номер ответственного РЦ
3. Прогноз					
Код	Переменная	Негативная тенденция	Позитивная тенденция	Прогноз рисков и угроз	
OPC_i	Возможности по финансированию кооперации по контракту	падает	растет	номер проблемной ситуации из матрицы рисков и угроз: PS 13 (рост цен на сырье и комплектацию); PS 14 (возникновение диспропорций в финансировании контрактов с отдельных счетов).	
DPC_i	Потребности в финансировании кооперации по контракту	растет	падает		
4. Управляющее воздействие					
Код	Название	Стандартная единица знаний	Решающий центр	Средство визуализации	
m_1	Работа по пересмотру кредитных лимитов	качественная	номер ответственного РЦ	фрагмент АСГ	
m_2	Работа по проверке обоснованности цен поставщиков	качественная	номер ответственного РЦ	фрагмент АСГ	
m_3	Работа по сокращению себестоимости	качественная	номер ответственного РЦ	фрагмент АСГ	
m_4	Работа по пересмотру условий финансирования с заказчиками	качественная	номер ответственного РЦ	фрагмент АСГ	
m_5	Работа по увеличению цены контракта с заказчиков	качественная	номер ответственного РЦ	фрагмент АСГ	

Продолжение таблицы 10

5. Анализ			
ЕСЛИ		ТО	
Параметр	Направление изменения	Параметр	Направление изменения
C_i	растет	DPC_i	растет
PC_i	растет	OPC_i	растет
OW_i	растет	DPC_i	растет
POW_i	растет	OPC_i	растет
r_i	растет	OPC_i	растет
DL_i	растет	OPC_i	растет
C_i	падает	DPC_i	падает
PC_i	падает	OPC_i	падает
OW_i	падает	DPC_i	падает
POW_i	падает	OPC_i	падает
r_i	падает	OPC_i	падает
DL_i	падает	OPC_i	падает
m_1	растет	DL_i	растет
m_2	растет	C_i	падает
m_3	растет	OW_i	падает
m_4	растет	r_i	растет
m_5	растет	PC_i	растет
m_5	растет	POW_i	растет
m_1	падает	DL_i	падает
m_2	падает	C_i	растет
m_3	падает	OW_i	растет
m_4	падает	r_i	падает
m_5	падает	PC_i	падает
m_5	падает	POW_i	падает

Источник: составлено автором

Далее рассмотрим еще один пример, основанный на другом фрагменте сетевого графика объекта (Рисунок 19) демонстрирующего переход от РК «Материалы» к элементарному объекту «Контракт с поставщиком» в виде потока представляющего собой работы по снижению себестоимости в закупках.

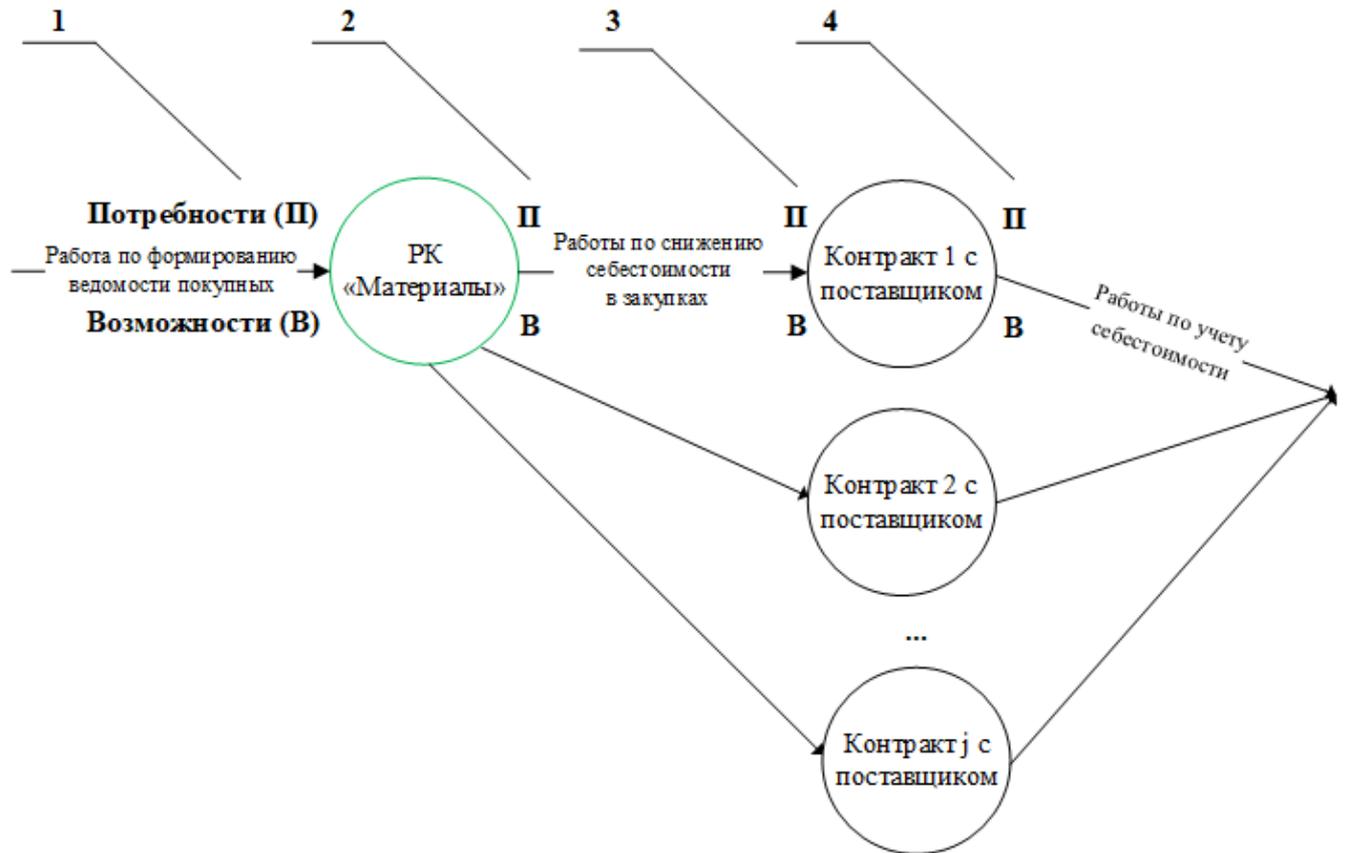


Рисунок 19. Анализ потребностей и возможностей на примере фрагмента сетевого графика объекта, отражающего деятельность предприятия ОПК по снижению себестоимости в закупках.

Источник: составлено автором

Для раскрытия сущности представленного примера рассмотрим пронумерованные входные и выходные потоки, которые в ходе анализа можно разделить на информационный, финансовый, материальный, нематериальный. Для этого составим таблицу взаимосвязей представленных элементов в разрезе характеризующих их информационных потоков (Таблица 9 и Таблица 11).

Таблица 11. Потребности и возможности потоков РК «Материалы» - ЭО «Контракт с поставщиком»

Поток	Информационный	Финансовый	Материальный	Нематериальный
П1	Ведомость покупных	-	DM_x^*	-
В1	Отчет о резервировании остатков на складах	-	OM_x^*	-
П2	Бюджет доходов и расходов по заказам	DPM_x^*	-	DT_x^*
В2	Протокол тендерной комиссии	OPM_x^*	-	OT_x^*
П3	Бюджет доходов и расходов по заказам	DPM'_{xj}^*	-	DT'_{xj}^*
В3	Комплект РКМ к договору	OPM'_{xj}^*	-	OT'_{xj}^*
П4	Бюджет доходов и расходов по заказам	DPM''_{xj}^*	-	-
В4	Комплект РКМ для проверки фактических затрат	OPM''_{xj}^*	-	-

Обозначения: * - указанные показатели рассмотрены во второй главе исследования (Таблица 5).

Источник: составлено автором

Отметим, что на входе (1) в РК «Материалы» формируется потребность (П1) сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, которая сопоставляется с возможностями (В1), определяемыми остатками соответствующих номенклатурных позиций на складах. На выходе из РК «Материалы» (2) формируются потребности (П2) по закупке недостающих на складах номенклатурных позиций по ценам, заложенным в бюджет доходов и расходов по заказу, которые сопоставляются с возможностями (В2) определяемыми ценами, представленными на тендер. На входе в элементарный объект «Контракт с поставщиком» (3) потребности (П3) в части закупочных цен определяются бюджетом доходов и расходов по заказам, а возможности (В3) определяются ценами по результатам рассмотрения расчетно-калькуляционных материалов к контракту с поставщиком. На выходе из элементарного объекта «Контракт с поставщиком» (4) потребности (П4) в части закупочных цен определяются бюджетом доходов и расходов по заказам, а возможности (В4) определяются согласуемыми ценами по результатам рассмотрения расчетно-калькуляционных материалов по фактическим затратам.

Из вышеприведенной таблицы (Таблица 11) следует сформировать параметры для слотов фрейма, представленных в таблице ниже (Таблица 12).

Таблица 12. Фрейм потока: снижение себестоимости в закупках предприятия ОПК. Из РК «Материалы» в элементарный объект «Контракт с поставщиком j» (обозначения согласно Таблица 5)

1. Целеполагание					
Код	Целевое значение	Формула к ДКС (Возможности \geq Потребности)		Диапазон нормируемых значений	
ПВЗ (А2)	Обеспечение требуемой закупочной цены в соответствии с параметрами бюджета заказа - цель А2 (Таблица 3)	$DPM'_{xji} \geq OPM'_{xji}$ (согласно переменным в слоте «Прогноз»)		$OPM'_{xji} \in [0; DPM'_{xji}]$ где ' – фаза РК «Материалы» соответствующая ПВЗ; x – номер номенклатурной позиции; j – номер контракта с поставщиком; i – номер контракта с заказчиком	
2. Учет					
Код	Переменная ДКС	Стандартная единица знаний	Диапазон нормируемых значений/правило	Управляющее воздействие (согласно слоту №4)	Решающий центр
$\Delta T'_{xji}$	Объем обоснованно не принятой заказчиком трудоемкости изготовления	количественная	$\Delta T'_{xji} \geq 0$	$m_{\Delta T} \in \{m_1; m_2\}$	номер ответственного РЦ
$\Delta SN'_{xji}$	Объем обоснованно не принятой заказчиком нормативной заработной платы	количественная	$\Delta SN'_{xji} \geq 0$	$m_{\Delta SN} \in \{m_1; m_2\}$	номер ответственного РЦ
$\Delta M'_{xji}$	Объем обоснованно не принятых заказчиком материальных затрат	количественная	$\Delta M'_{xji} \geq 0$	$m_{\Delta M} \in \{m_1; m_2\}$	номер ответственного РЦ
$\Delta OC'_{xji}$	Объем обоснованно не принятых заказчиком общехозяйственных и общепроизводственных затрат	количественная	$\Delta OC'_{xji} \geq 0$	$m_{\Delta OC} \in \{m_1; m_2\}$	номер ответственного РЦ
$\Delta S'_{xji}$	Скидка к цене в пределах суммы прибыли	количественная	$\Delta S'_{xji} \geq 0$	$m_{\Delta S} \in \{m_3\}$	номер ответственного РЦ

Продолжение таблицы 12

3. Прогноз				
Код	Переменная	Негативная тенденция	Позитивная тенденция	Прогноз рисков и угроз
OPM'_{xj}	Возможности по снижению себестоимости в закупках	растет	падает	номер проблемной ситуации из матрицы рисков и угроз: PS 13 (рост цен на сырье и комплектацию).
DPM'_{xj}	Потребности по снижению себестоимости в закупках	падает	растет	
4. Управляющее воздействие				
Код	Название	Стандартная единица знаний	Решающий центр	Средство визуализации
m_1	Работа по проверке обоснованности РКМ	качественная	номер ответственного РЦ	фрагмент АСГ
m_2	Работа по установлению КРІ для ответственного РЦ	качественная	номер ответственного РЦ	фрагмент АСГ
m_3	Применение механизма трансфертного ценообразования вертикально-интегрированной структуры	качественная	номер ответственного РЦ	фрагмент АСГ
5. Анализ				
ЕСЛИ			ТО	
Параметр	Направление изменения		Параметр	Направление изменения
$\Delta T'_{xj}$	растет		OPM'_{xj}	падает
$\Delta SN'_{xj}$	растет		OPM'_{xj}	падает
$\Delta M'_{xj}$	растет		OPM'_{xj}	падает
$\Delta OC'_{xj}$	растет		OPM'_{xj}	падает
$\Delta S'_{xj}$	растет		OPM'_{xj}	падает
$\Delta T'_{xj}$	растет		OPM'_{xj}	растет
$\Delta SN'_{xj}$	растет		OPM'_{xj}	растет
$\Delta M'_{xj}$	падает		OPM'_{xj}	растет
$\Delta OC'_{xj}$	падает		OPM'_{xj}	растет
$\Delta S'_{xj}$	падает		OPM'_{xj}	растет
DPM'_{xj}	падает		OPM'_{xj}	падает

Продолжение таблицы 12

ЕСЛИ		ТО	
Параметр	Направление изменения	Параметр	Направление изменения
m_1	растет	$\Delta T'_{xji}$	растет
m_1	растет	$\Delta SN'_{xji}$	растет
m_1	растет	$\Delta M'_{xji}$	растет
m_1	растет	$\Delta OC'_{xji}$	растет
m_2	растет	$\Delta T'_{xji}$	растет
m_2	растет	$\Delta SN'_{xji}$	растет
m_2	растет	$\Delta M'_{xji}$	растет
m_2	растет	$\Delta OC'_{xji}$	растет
m_3	растет	$\Delta S'_{xji}$	растет
m_1	падает	$\Delta T'_{xji}$	падает
m_1	падает	$\Delta SN'_{xji}$	падает
m_1	падает	$\Delta M'_{xji}$	падает
m_1	падает	$\Delta OC'_{xji}$	падает
m_2	падает	$\Delta T'_{xji}$	падает
m_2	падает	$\Delta SN'_{xji}$	падает
m_2	падает	$\Delta M'_{xji}$	падает
m_2	падает	$\Delta OC'_{xji}$	падает
m_3	падает	$\Delta S'_{xji}$	падает

Источник: составлено автором

Отметим следующие результаты формализации знаний о потоках в виде фреймов (Таблица 10 и Таблица 12):

- 1) Установлены динамические нормативы для целевых показателей, выход за рамки которых является индикатором для перехода к реализации динамического когнитивного сценария, визуализируемого в виде альтернативных сетевых графиков;
- 2) Определены независимые переменные, диапазоны или правила их нормирования, а также решающие центры и управляющие воздействия, оказывающие на них влияние;
- 3) Установлены взаимосвязи между прогнозируемым изменением целевых показателей и проблемными ситуациями из состава дискретно ситуационной сети;
- 4) Установлены направления изменения целевых показателей (зависимых переменных) в зависимости от направления изменения независимых переменных;
- 5) Управленческие воздействия логически оценены и обоснованы согласно слотам фреймового представления знаний о проблемных ситуациях и путях их решения;
- 6) Раскрыт механизм адаптивного управления, реализованный на основе обратного логического вывода, проиллюстрированный в слотах фреймах в обосновании управленческих воздействий (при реализации функций целеполагания, учета, анализа и прогноза управленческих воздействий для достижения стратегической цели субъектом управления на ресурсных комплексах объекта управления (предприятия ОПК)).

Апробация логико-лингвистической модели системы стратегического планирования предприятия ОПК: фрагменты бюджета, сценарии и правила

После определения особенностей, условий, требований к системе стратегического планирования в ОПК во второй главе диссертационного исследования были обоснованы необходимые критерии (Таблица 5) показатели и

правила управления, которые легли в основу логико-лингвистической модели системы стратегического планирования предприятия ОПК, а представленная информация и знания в параграфах 3.1 и 3.2, отражают соответствующее организационно-методическое обеспечение в виде описания, характеристик, моделей, алгоритма, процесса планирования.

Приступая к решению задачи данного параграфа, заключающейся в апробации моделей и формулировании методических рекомендаций по выбору стратегических решений для повышения эффективности работы предприятия ОПК, автором была проведена масштабная работа и научный эксперимент с помощью опыта и знаний сотрудников ведущей организации исследовательского центра искусственного интеллекта института программных систем имени Альфреда Карловича Айламазяна РАН совместно с институтом управления развитием территориальных систем и кафедрой экономики и управления предприятиями и производственными комплексами Санкт-Петербургского государственного экономического университета.

В целях апробации предлагаемого организационно-методического и информационно-аналитического обеспечения разработки системы стратегического планирования предприятия ОПК автором построены фрагменты динамического когнитивного сценария для анализа и оценки потребностей и возможностей финансирования закупочной деятельности (Приложение К) и по снижению себестоимости в закупках предприятия ОПК (Приложение Л). В их основу заложены логические условия указанные во фреймах (Таблица 10 и Таблица 12) позволяющие установить взаимосвязи между качественными переменными (управляющими воздействиями) и показателями финансовой модели, включающей в себя количественные переменные с возможностью оценки направления изменений целевых значений.

Реализация динамического когнитивного сценария (1) - моделирование оценки потребностей и возможностей финансирования закупочной деятельности предприятия ОПК

Автором на основе уточненного концептуального каркаса социально-экономической системы предприятия ОПК и анализа матрицы рисков и угроз при формировании логико-лингвистической модели дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций с построением ряда фрагментов альтернативных сетевых графиков были смоделированы фреймы проблемных ситуаций, раскрывающие потребности и возможности финансирования закупочной деятельности предприятия ОПК, которые выражаются в результирующих формах управленческой отчетности - бюджеты движения денежных средств по контракту (Таблица К.1). Показатели указанного бюджета позволяют произвести анализ и оценку соответствия потребностей и возможностей соответствующим динамическим нормативам целевых значений, определенным во фрейме потока (Таблица 6 и Таблица 10). Отсюда следует, что соответствующие слоты фрейма по целеполаганию позволяют установить необходимые взаимосвязи с финансовой моделью через установленные динамические нормативы. Выход за рамки указанных динамических нормативов для целевых показателей является индикатором для перехода к реализации динамического когнитивного сценария. Результирующие показатели представлены в модели идентификации проблемных ситуаций по результатам оценки потребностей и возможностей по бюджету движения денежных средств по контракту (Таблица К.2). Так, отклонение значений потока от целевых показателей свидетельствует о существовании проблемной ситуации, а именно о возникновении диспропорций в финансировании контрактов с отдельных счетов.

В свою очередь, идентификация проблемных ситуаций по независимым переменным осуществляется на основании сопоставления результатов модели с динамическими нормативами, определяемыми в соответствующих слотах, раздела «Учет» фрейма (Таблица 10). Кроме того, в указанном слоте устанавливаются связи независимых переменных с качественными показателями управляющих

воздействий, на основании которых формируются условия для сценариев в части изменения параметров модели по рекомендуемым управляющим воздействиям или возможных их комбинациях (Таблица К.3).

Учитывая имеющиеся взаимосвязи параметров управляющих воздействий с независимыми переменными модели бюджета движения денежных средств, установленных в фрейме, а также соответствующие им направления изменения целевых показателей, определенные слотами раздела «Прогноз», становится возможным осуществить прогноз последствий (результатов) управленческих воздействий для выбора наиболее подходящего сценария управленческих воздействий. Пример результатов оценки потребностей и возможностей по фрагменту бюджета движения денежных средств по контракту при управленческих воздействиях определенных сценарием 1, рассматриваемой модели, приведен в приложении (Таблица К.4). Следует отметить, что решение проблемной ситуации, о чем свидетельствует соблюдение динамических нормативов для целевых показателей, не всегда связано с решением всех частных проблемных ситуаций – причин.

Реализация динамического когнитивного сценария (2) - моделирование снижения себестоимости в закупках предприятия ОПК на основе анализа потребностей и возможностей в системе

В качестве финансовой основы модели снижения себестоимости в закупках предприятия ОПК с применением логико-лингвистического моделирования определены бюджет расходов на комплектующие изделия заказа (Таблица Л.1), а также частные калькуляции затрат по изделиям (Таблица Л.2), в рамках которых осуществляется оценка соответствия потребностей и возможностей установленным динамическим нормативам. Так, отклонение от динамических нормативов целевых значений, определенных фреймом, выражающееся в превышения цены комплектующего изделия, заложенной в ценовые параметры контракта с заказчиком, будет свидетельствовать о наличии риска образования проблемной ситуации - рост цен на сырье и комплектацию, которая может быть

вызвана как некорректным ценообразованием поставщика, так и естественными инфляционными процессами.

Локализовав проблемную ситуацию по конкретным комплектующим изделиям, лицо, принимающее решения, определяемое соответствующим решающим центром, согласно слотам раздела «Учет», может перейти к более детализированному уровню модели – калькуляции затрат конкретного изделия (Таблица Л.3), в которой в качестве независимых переменных выступают следующие: объем обоснованно непринятой заказчиком трудоемкости изготовления, объем обоснованно непринятой заказчиком нормативной заработной платы, объем обоснованно непринятых заказчиком материальных затрат, объем обоснованно непринятых заказчиком общехозяйственных и общепроизводственных затрат, а также скидка к цене в пределах суммы прибыли, рассматриваемая в рамках применения механизма трансфертных цен для сдерживания роста цен на конечную продукцию (подробно вопросы принципов обоснования затрат при выполнении ГОЗ опубликованы автором в отдельном исследовании [50]).

Условия для сценариев (Таблица Л.2.) так же, как в предыдущем примере выражены управляющими воздействиями, оказывающими соответствующие влияние на изменение независимых переменных модели. Следует отметить, что управляющие воздействия и результаты их имплементации могут дополнять фрейм потока, формируя новые возможные сценарии исходя из опыта лица, принимающего решения, или экспертных оценок, дополняющих хранящиеся во фрейме знания о проблемных ситуациях и управленческих воздействиях, направленных на их решение и антиципацию.

Прогнозирование последствий того или иного управляющего воздействия, определяющих сценарии (Таблица Л.3), позволяют лицу, принимающему решение, выбрать необходимое управляющее воздействие.

Из вышперечисленного следует, что идентификация проблемных ситуаций, а также рекомендуемые управляющие воздействия позволяют лицу, принимающему решения, сосредоточиться на решении локализованных

проблемных ситуаций с применением рекомендуемых управляющих воздействий, а также возможностью анализа различных сценариев их применения, что в значительной степени сокращает затрачиваемое время на решение.

Для внедрения разработанной модели на программном уровне предлагается использовать подходы и методы программного комплекса «Miracle», разработанного в ИПС им. А.К. Айламазяна РАН и имеющего положительный опыт решения слабоструктурируемых задач [30]. Для этого автором далее приведены результаты оценки результатов внедрения.

3.3. Сквозные технологии управления и цифровые двойники при внедрении проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»

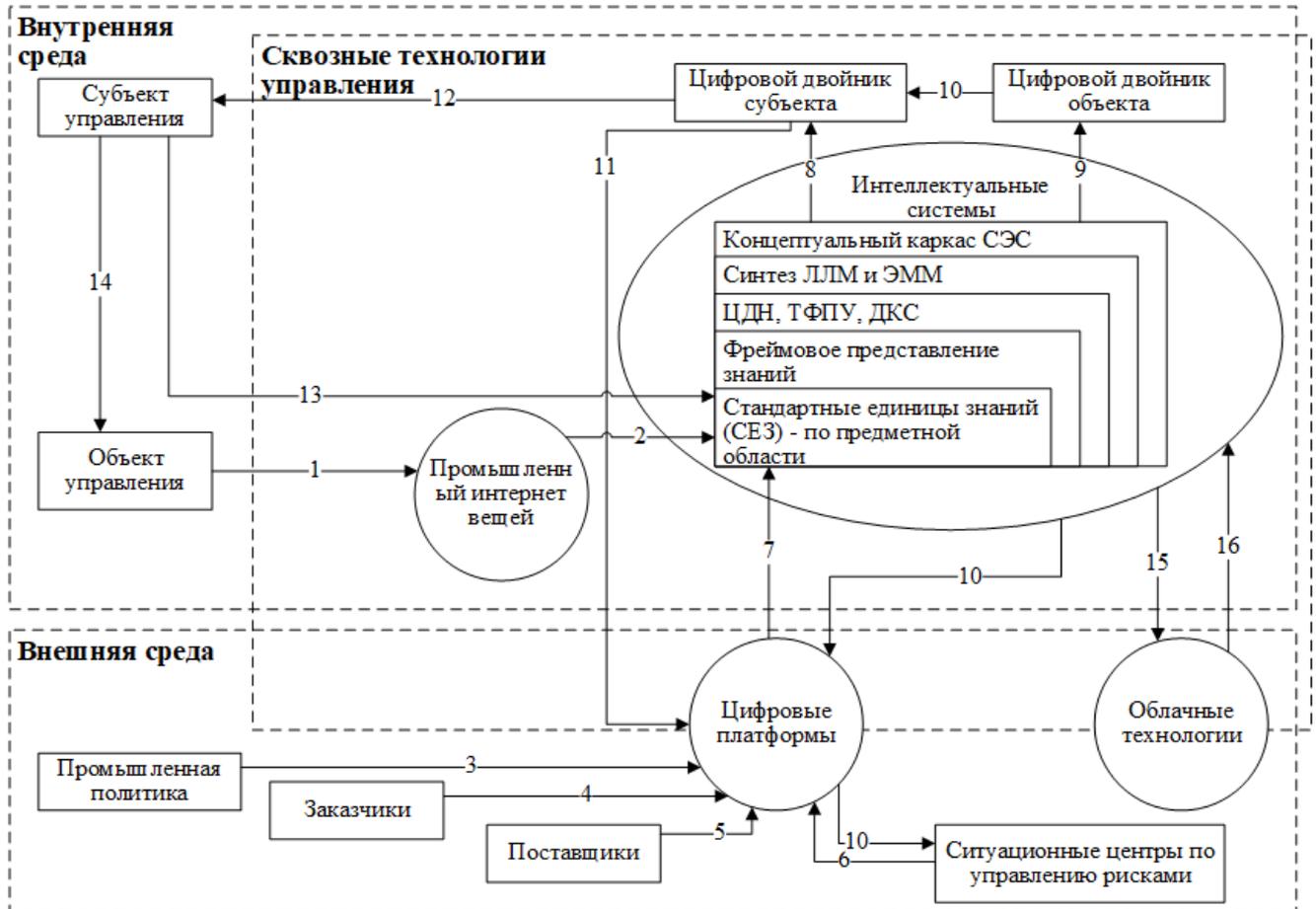
Сквозные технологии управления и цифровые двойники в системе стратегического планирования предприятия ОПК

В системе стратегического планирования на основе современных интеллектуальных технологий и средств коммуникации (можно их обобщить как сквозные технологии управления) лица, принимающие решения, могут визуализировать полученные результаты и определить выигрыши и потери (результаты, последствия) стратегических решений. В контуре управления могут быть использованы технологии цифровых двойников предприятия и сами сквозные технологии управления, которые будут рассмотрены ниже.

Семантическая интеграция создает основу для проверки на цифровых двойниках управленческих воздействий. При этом схема функционирования предприятия с применением сквозных технологий в системе планирования может выглядеть следующим образом (Рисунок 20).

В статье автора было представлено определение сквозных технологий управления как «программных комплексов на основе интеллектуальных динамических решений по антиципации и разрешению стратегических проблемных ситуаций в ходе реализации метафункций управления (планирование,

организация, координация и их соответствующий контроль) в управляющей структуре предприятия» [135, с.418].



Обозначения: СЭС – социально-экономическая система; ЛЛМ – логико-лингвистическое моделирование, ЭММ – экономико-математическое моделирование; ЦДН – целевое динамическое нормирование; ТФПУ – технология формализации параметров управления; ДКС – динамические когнитивные сценарии; 1 - информационный поток с датчиков и информационных систем, характеризующих состояние объекта; 2 – формализация цифрового потока до СЕЗ; 3 - информационный поток, характеризующий возможности, предоставляемые промышленной политикой; 4 - информационный поток, характеризующий потребности заказчиков; 5 - информационный поток, характеризующий возможности поставщиков; 6 - информационный поток, характеризующий целеуказания; 7 - формализация цифрового потока до СЕЗ; 8 - информационный поток, формирующий цифрового двойника субъекта; 9 - информационный поток, формирующий цифрового двойника объекта; 10 - информационный поток мониторинга состояния объекта; 11 – передача данных мониторинга ситуационным центрам по управлению рисками; 12 – рекомендованное решение в виде обратного логического вывода; 13 - информационный поток, характеризующий проблемные ситуации и пути их решения; 14 – управляющее воздействие; 15 – информационный поток для внешних вычислительных мощностей; 16 – информационный поток результатов вычислений.

Рисунок 20. Сквозные технологии управления и цифровые двойники в системе планирования предприятия ОПК

Источник: составлено автором

Из рисунка следует, что в современном цифровом пространстве функционирование предприятия с применением сквозных технологий должно быть

основано на стандартных единицах знаний о проблемных ситуациях и путях их решения. Новизной является представление информационного потока мониторинга состояния объекта и субъекта, раскрываемого через структуру слотов стандартных единиц знаний, которая постоянно обновляется через сопоставление эмпирической и теоретической логико-лингвистической модели дискретно-ситуационной сети проблемных ситуаций при появлении новых признаков.

Таким образом автором разработана система стратегического планирования предприятия ОПК на основе принципов вертикальной интеграции, планомерности, целостности, безопасности и эффективности в виде логико-лингвистической модели, в отличие от ряда научных работ детально разработаны основные ее модули и развиты инструменты внутрифирменного и стратегического планирования, включая подсистему целевого динамического нормирования и динамических когнитивных сценариев с учетом ландшафта факторов, обстоятельств.

Инвестиционный проект «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»

Для организации процесса цифровизации разработанной системы стратегического планирования и оценки результатов её внедрения на предприятии ОПК автором был проведен опрос экспертов в области программирования, а также в области управления предприятиями ОПК, на основании которых были сформированы исходные данные для расчета показателей эффективности проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК», которая представляет собой важный научно-практический результат, полученный лично автором данного исследования, раскрывающий особенности научной новизны в теории стратегического планирования и развивающий инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях для ОПК.

Следует отметить, что в данном случае расчёт основывается на допущении, что разработка и внедрение цифрового проекта системы стратегического

планирования предприятия ОПК рассматривается в качестве проектной работы и будет осуществляться хозяйственным способом с привлечением специалистов сферы информационных технологий по срочным трудовым договорам. Указанное допущение основано на данных аналитического отчета кадрового агентства об особенностях рынка труда сферы информационных технологий [179]. Реализация проекта рассчитана на период 21 месяца из которых первые 9 месяцев предполагают разработку и внедрение системы, а последующие 12 месяцев авторский надзор.

Состав команды проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК» предусматривает привлечение 21 специалиста и детально представлен ниже (Таблица 13).

Таблица 13. Состав команды проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»

Должность	Количество ставок	Оклад, руб.
Руководитель проекта	1	180 000,00
Бизнес-аналитик	2	120 000,00
Архитектор	1	130 000,00
Методолог	1	130 000,00
Программист	10	100 000,00
Тестировщик	1	100 000,00
Системный администратор	1	80 000,00
Консультант	3	60 000,00
Методист по тех. документации	1	70 000,00

Источник: составлено автором

Кроме того, процесс разработки и внедрения системы разбит на четыре основных этапа:

- 1) Разработка и утверждение технического задания на проектирование системы;
- 2) Проектирование и разработка системы;
- 3) Модернизация цифровой инфраструктуры предприятия;
- 4) Ввод системы в опытную эксплуатацию;
- 5) Перевод системы в промышленную эксплуатацию.

В целях более глубокого анализа и обоснования расчетов каждый этап был разбит автором на подэтапы, для каждого из которых был определен состав привлекаемых специалистов и трудоемкость. Кроме того, была произведена экспертная оценка требований к серверному оборудованию для оценки затрат на модернизацию цифровой инфраструктуры. Также следует отметить, что с учетом возможности работы части привлекаемых специалистов в удаленном формате, что не требует от предприятия обеспечения их дополнительными площадями и рабочими местами норма накладного расхода к основной заработной плате была принята на уровне 20%.

На основании указанных выше исходных данных автором была составлена смета затрат по этапам внедрения цифрового проекта системы стратегического планирования предприятием ОПК, которая приведена в таблице ниже (Таблица 14).

На основании вышеприведенной сметы, плановых сроков реализации проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК», а также принятых допущений автором была разработана финансовая модель проекта внедрения системы стратегического планирования предприятием ОПК (Таблица М.1). Следует отметить, что указанная финансовая модель предполагает формирование доходной части бюджета в форме экономического эффекта, возникающего на основании предотвращения невынужденных потерь предприятия ОПК в размере 0,75% прямых затрат предприятия при условии внедрения проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК». Указанные данные были получены лично автором в процессе опроса специалистов в данной области.

Таблица 14. Смета затрат по этапам внедрения проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»

Наименование и этапность работ	Состав команды	Длительность этапа, мес	Задействовано, ч.	Трудоемкость этапа,	Стоимость нормо-мес., тыс.	Норматив накладного расхода, % к основной	Материальные	Сумма (тыс.руб.)
1. Разработка и утверждение технического задания на проектирование системы		2		2				1 084
1.1. Исследование бизнес-процессов предприятия, сбор исходных данных	Руководитель проекта	1	1	1	180,00	20%		271
	Бизнес-аналитик		1	1	120,00	20%		181
1.2. Формирование требований к системе и цифровой инфраструктуре предприятия	Руководитель проекта	1	1	1	180,00	20%		271
	Бизнес-аналитик		2	2	120,00	20%		361
2. Проектирование и разработка системы		4						8 238
2.1. Разработка цифровой архитектуры системы с учетом особенностей бизнес-процессов заказчика	Руководитель проекта	1	0,4	0,4	180,00	20%		108
	Архитектор		1	1	130,00	20%		196
2.2. Методологическое обеспечение разработки системы	Руководитель проекта	4	0,4	1,6	180,00	20%		434
	Методолог		1	4	130,00	20%		783
2.3. Разработка цифровой системы	Руководитель проекта	4	0,4	1,6	180,00	20%		434
	Программист		10	40	100,00	20%		6 024
2.4. Проверка системы на соответствие требованиям технического задания, доработка	Руководитель проекта	1	0,4	0,4	180,00	20%		108
	Тестировщик		1	1	100,00	20%		151
3. Модернизация цифровой инфраструктуры предприятия	Системный администратор	-	0,25	0,25	80,00	20%	2100	2 130

Продолжение таблицы 14.

Наименование и этапность работ	Состав команды	Длительность этапа, мес	Задействовано, ч.	Трудоемкость этапа, ч./мес.	Стоимость нормо-мес., тыс. руб.	Норматив накладного расхода, % к основной зарботной плате	Материальные затраты	Сумма (тыс.руб.)
4. Ввод системы в опытную эксплуатацию		2						2 259
4.1. Проверка работы системы на предприятии на малых объемах данных, отладка	Руководитель проекта	1	0,5	0,5	180,00	20%		136
	Программист		3	3	100,00	20%		452
	Тестировщик		1	1	100,00	20%		151
4.2. Проверка работы системы на предприятии на реальных объемах данных, отладка	Руководитель проекта	1	0,5	0,5	180,00	20%		136
	Программист		5	5	100,00	20%		753
	Тестировщик		1	1	100,00	20%		151
4.3. Разработка эксплуатационной документации (руководства пользователей, технологические инструкции и т.п.)	Руководитель проекта	2	0,5	1	180,00	20%		271
	Методист по тех. документации		1	2	70,00	20%		211
5. Перевод системы в промышленную эксплуатацию		13						3 434
5.1. Обучение сотрудников	Руководитель проекта	1	1	1	180,00	20%		271
	Консультант		3	3	60,00	20%		271
5.2. Авторский надзор	Программист	12	1	12	100,00	20%		1 807
	Консультант		1	12	60,00	20%		1 084
ИТОГО		21						17 145

Источник: составлено автором

По результату построения финансовой модели была определена потребность в финансировании указанного проекта. Она составила 15 144,94 тыс. рублей. Учитывая тенденции по цифровой трансформации отраслей экономики, а также наличие инструментов государственной поддержки данного направления, автором были рассмотрены программы финансирования «Фонда развития промышленности Санкт-Петербурга» [192]. Учитывая особенности проекта, была выбрана программа «Проекты развития», предусматривающая предоставление займа по ставке 3% годовых, в размере не более 85% объема финансирования проекта. Соответственно оставшиеся 15% требуемых средств предполагается финансировать за счет собственных средств предприятия. Таким образом, была сформирована структура капитал проекта, которая представлена в таблице ниже (Таблица 15).

Таблица 15. Структура капитала проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»

Источники финансирования	Процентная ставка, %	Доля участия, %	Сумма, тыс. руб.
Займ фонда развития промышленности Санкт-Петербурга	3	85	12 873,20
Собственные средства	ROE=6,03	15	2 271,74
ИТОГО сумма инвестиций в проект			15 144,94

Источник: составлено автором

Для оценки эффективности рассматриваемого инвестиционного проекта автором были выбраны показатели, скорректированные на сумму расходов на обслуживание займа: NPV' (чистая приведённая стоимость денежного потока – скорректированная на расходы по обслуживанию заемных средств), PP' (срок окупаемости в месяцах), IRR' (внутренняя норма доходности), WACC' (средневзвешенная стоимость капитала). Кроме того, для учета временной ценности денег ставка дисконтирования была принята равной условным 5%, что обосновывается превышением целевого показателя по инфляции в 4%, поставленного центральным банком Российской Федерации на 2021 год на 1,7% по итогам статистических данных за август 2021 года [193]. Результаты расчета указанных показателей приведены в таблице ниже (Таблица 16).

Таблица 16. Показатели эффективности проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»

Инвестиционные показатели	Значение
NPV', руб.	1 663,93
PP', мес	20
IRR', %	16,32
WACC', %	2,94

Источник: составлено автором

Полученные результаты (Таблица 16) свидетельствуют об экономической целесообразности реализации предлагаемого проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК». Так, срок окупаемости составляет 20 месяцев при этом внутренняя норма доходности составила 16,32%, что в значительной степени превышает средневзвешенную стоимость капитала.

Выводы по главе 3

Таким образом в настоящей главе раскрыта суть организационно-методического и информационно-аналитического обеспечения системы планирования, указана ее структура и состав, определены особенности для предприятия ОПК на основе обоснованного теоретического подхода к формированию важнейших элементов, обладающих научной новизной, таких как:

- 1) Описание системы стратегического планирования предприятия ОПК с учетом его особенностей, применения интеллектуальных и сквозных технологий управления и цифровых двойников (Рисунок 20);
- 2) Фреймовое представление знаний о стратегических проблемных ситуациях предприятия ОПК и путях их решения;
- 3) Разработка сценариев управленческих воздействий по реализации стратегии достижения целей;
- 4) Обратный логический вывод, основанный на механизме адаптивного управления, который представляет собой «устойчивое в пространстве и во времени распределение решений и обеспечивающих их ресурсов, выраженное в обособлении и взаимодействии распределительных центров» [67, с.41] структуры управления предприятием ОПК, которое, в

свою очередь, можно представить как разветвленную сеть альтернативных решений в виде пула динамических когнитивных сценариев, удовлетворяющих достижению конечной цели для разрешения проблемных ситуаций. Динамические когнитивные сценарии в экспертной системе «Руководитель» и «Miracle» представлены в виде фреймов [68].

Рассмотрев результаты работы разработанных фрагментов динамических когнитивных сценариев, можно сделать вывод об обоснованности и корректности применения раскрытых в первой главе теоретических положений составляющих методологическую базу настоящего исследования, а также продемонстрированного во второй главе инструмента информационно-аналитического обеспечения системы стратегического планирования предприятий ОПК, таких как фреймовое представление знаний о целеполагании, учете, прогнозе и анализе с динамическим нормированием, составляющего основу семантического и логико-лингвистического моделирования при построении динамических когнитивных сценариев. В дополнении, представленные автором описания фреймов (Таблица 10 и Таблица 12) и разработанные фрагменты динамических когнитивных сценариев являются важными научными результатами исследования для методического обеспечения предлагаемой системы стратегического планирования предприятия ОПК, что составляет научно-практическую значимость данного исследования.

Также следует отметить, что в данном исследовании, в отличие от других авторов, раскрыта сущность обратного логического вывода с применением слотов как неотъемлемой части фрейма в системе стратегического планирования предприятием ОПК для обоснования управленческих воздействий, поддержки принятия решений (планового, организационного и координационного характера) и даны соответствующие методические рекомендации об установлении взаимосвязей финансовых моделей в процедуре планировании и оценки последствий принимаемых управленческих воздействий, смоделированных по слотам фреймового представления знаний о проблемной ситуации и пути ее решения на основе логико-лингвистического моделирования. Впервые автором

разработаны фрагменты динамического когнитивного сценария в системе стратегического планирования предприятия ОПК. Кроме того, автором обосновано применение динамического-когнитивного сценария на основании обратного логического вывода в качестве основы механизма адаптивного управления.

Новым знанием является описание процесса формирования динамического когнитивного сценария в системе планирования по элементарным объектам управления, включая взаимосвязанные ресурсные комплексы предприятия ОПК, а также интеграция метафункций управления таких как, например, планирование организации, планирование координации (синхронизации), планирование контроля, организация планирования, организация координации, организация контроля и т.д. в структуру решающих центров, что, в отличие от работ других исследователей, расширяет информационное поле предприятия и учитывает все многообразие форм и методов обработки данных по антиципации стратегических проблемных ситуаций.

Основываясь на вышеперечисленном, можно сделать вывод о том, что поставленная задача по апробации модели и формулированию методических рекомендаций по выбору стратегических решений для повышения эффективности работы предприятия ОПК решена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для системы стратегического планирования предприятия ОПК автор доказал, что применение логико-лингвистического моделирования альтернативных сетевых графиков в контексте с фреймовым представлением знаний для решения проблемных ситуаций в совокупности образуют новые знания и инструменты внутрифирменного и стратегического планирования - динамический когнитивный сценарий, подсистема целевого динамического нормирования, адаптивные алгоритмы, технология выбора и формализации параметров управления, которые служат целям рискозащищенности, планомерности и безопасности принимаемых плановых решений в динамично меняющейся среде. Автор делает вывод, что интеграция в систему планирования альтернативных сетевых графиков, реализованных на основании обратного логического вывода, является основой механизма адаптивного управления, а фреймовое представление знаний, служит инструментом для обработки и формализации интеллектуальной деятельности руководства, синтезируя преимущества и нивелируя недостатки экономико-математического моделирования, сценарного подхода и логико-лингвистического моделирования, тем самым развивая теорию управления экономикой предприятия, а на практике решая экономические проблемы предприятия ОПК.

В рамках исследования автором решены следующие задачи:

- 1) Специфицировано определение стратегического планирования для предприятия ОПК как элемента терминосистемы управления в современных условиях. Для этого автором уточнен и описан терминологический базис управления и стратегического планирования в отношении применения интеллектуальных решений в условиях цифровой трансформации ОПК для анализа взаимоотношений между субъектом и объектов управления;
- 2) Обосновано применение экономического, системного и семиотического подхода и логико-лингвистического моделирования в процессе стратегического планирования предприятий ОПК. Для этого автором изучены свойства предприятия как сложной социально-экономической системы (уточнены

реляционные и атрибутивные параметры), описаны структура ОПК и микросреда предприятия ОПК, выявлена специфика формализации проблемных ситуаций и динамичность, противоречивость, многоярусность и многовариантность процесса принятия решений в системе стратегического планирования предприятия ОПК, что обосновывает синтез экономического, системного и семиотического подхода в логико-лингвистическом моделировании процесса стратегического планирования предприятий ОПК, что позволяет осуществить переход от качественных, натуральных показателей нижнего яруса управления к стоимостным (финансовым) верхнего уровня управления. Также, автором обосновано применение интеллектуальных решений в задачах планирования с учетом современных информационно-коммуникационных технологий, обеспечивающих необходимый уровень цифровой зрелости предприятия ОПК;

3) Разработан динамический когнитивный сценарий (Рисунок 8; Формула 4), являющийся новым перспективным инструментом на основе интеллектуальных технологий для системы стратегического планирования предприятий ОПК, обеспечивающий визуализацию пути решения, равновесное функционирование взаимосвязанных элементов (компонентов) системы в коридоре допустимых значений с соблюдением заданных пропорций потребностей и возможностей на входе и на выходе, рекомендацию управляющих воздействий с учетом ответственности решающих центров. Автором дополнительно разработаны новые перспективные технологии внутрифирменного планирования – технология выбора и формализации параметров управляющих воздействий (Таблица 5) и подсистема целевого динамического нормирования (Таблица 3).

4) Определены особенности, условия, требования к системе стратегического планирования в ОПК, которые послужили обоснованием критериев, показателей, параметров управления с учетом возможностей интеллектуальных решений в задачах планирования, а именно выявлены проблемы ОПК, описана микросреда предприятия ОПК с раскрытием атрибутивных и реляционных параметров (Рисунок 12) и структура ОПК с раскрытием сильных и слабых сторон его внутренней среды и характеристик внешней среды (Рисунок 13),

также выявлены и классифицированы проблемные ситуации, присущие предприятию ОПК (Таблица 6) и их причинно-следственные связи (Таблица 7; Таблица 8), визуализированные в виде дискретно-ситуационной сети (Приложение Ж).

5) Построена и апробирована логико-лингвистическая модель системы стратегического планирования предприятия ОПК. На основании построенной модели автором раскрыта суть методического обеспечения системы планирования, указана ее структура и состав, определены особенности для предприятия ОПК на основе обоснованного теоретического подхода к формированию важнейших элементов, обладающих научной новизной:

- подсистема целевого динамического нормирования;
- технологии выбора и формализации параметров управления;
- динамические когнитивные сценарии;
- адаптивные алгоритмы.

Сформулированы методические рекомендации по выбору стратегических решений для повышения эффективности работы предприятия ОПК. Предоставленные автором в рамках апробации модели, описания фреймов (Таблица 10 и Таблица 12) и разработанные фрагменты динамических когнитивных сценариев являются важными научными результатами исследования для методического обеспечения предлагаемой системы стратегического планирования предприятия ОПК, что составляет научно-практическую значимость данного исследования. Автором разработаны сценарии стратегических плановых решений на совокупность угроз нарушения равновесия в системе стратегического планирования по достижению цели, позволяющие субъекту управления определить сущность решений по антиципации проблемных ситуаций как в самом субъекте (что является перспективным направлением дальнейших исследований), так и в объекте и выработать альтернативные управленческие решения для повышения рискозащищенности системы стратегического планирования для конкретного предприятия ОПК. Автором разработан инвестиционный проект «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК».

Автором внесен следующий личный вклад в проведенное исследование:

1) Развита терминосистема стратегического планирования в отношении применения интеллектуальных решений для анализа взаимоотношений между субъектом и объектом управления в условиях цифровой трансформации ОПК. В отличие от других исследований уточненные определения описывают новый перспективный инструмент стратегического планирования - динамический когнитивный сценарий, раскрывающий обратный логический вывод для поддержки принятия решения в системе планирования;

2) Построена логико-лингвистическая модель системы стратегического планирования предприятия ОПК на основе принципов вертикальной интеграции, планомерности, целостности, безопасности и эффективности и детально разработаны ее составные функциональные модули, раскрыты формулы и алгоритмы. Отличием являются новые инструменты внутрифирменного планирования – подсистема целевого динамического нормирования и адаптивные алгоритмы;

3) Впервые разработан новый перспективный инструмент стратегического планирования - динамический когнитивный сценарий для визуализации последствий плановых решений, для обеспечения накопления и аналитической обработки знаний о проблемных ситуациях путем применения лингвистических переменных, логических правил, экономических нормативов, описываемых в динамике и на естественном языке, как синтез экономического и семиотического подходов в логико-лингвистическом моделировании, развивающий положения теории ситуационного и адаптивного управления в экономике;

4) Развита с учетом специфики ОПК технология выбора и формализации параметров управления (критериев, количественных и качественных переменных, входных, результативных показателей) для моделирования путей решений проблемных ситуаций по уравниванию потребностей и возможностей в системе. Отличием является использование лингвистических структур в сценариях и правил обратного логического вывода;

5) Формализовано представление информационного потока мониторинга состояния объекта и субъекта, раскрываемого через структуру фреймов, взаимосвязь слотов и обновление стандартных единиц знаний, которые динамично актуализируются.

Таким образом, автор считает, что полученные результаты формируют новизну исследования.

Обоснованность и достоверность результатов исследования достигается использованием в диссертационном исследовании, признанных научным сообществом, результатов и выводов теоретических изысканий, аналитических выкладок по актуальным статистическим данным ОПК, уместным применением общепризнанных методов и научных подходов, обоснованием результатов исследования математическими расчетами и экспериментальным моделированием, публикацией основных положений исследования в рецензируемых научных изданиях, апробацией результатов исследования на научно-практических конференциях различного уровня.

Диссертационное исследование соответствует специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность): п. 1.1.4. «Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах», п. 1.1.13. «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов», п. 1.1.22. «Методология развития бизнес-процессов и бизнес-планирования в электроэнергетике, нефтегазовой, угольной, металлургической, машиностроительной и других отраслях промышленности» паспорта научных специальностей ВАК при Минобрнауки России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Российская Федерация. Законы.** О стратегическом планировании в Российской Федерации : Федеральный закон № 172-ФЗ : [принят Государственной думой 20 июня 2014 года : одобрен Советом Федерации 25 июня 2014 года] // СПС КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 16.04.2021).
2. **Российская Федерация. Законы.** О государственном оборонном заказе : Федеральный закон № 275-ФЗ [принят Государственной думой 19 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года] // СПС КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 31.08.2020).
3. **Российская Федерация. Законы.** О безопасности : Федеральный закон № 390-ФЗ [принят Государственной думой 7 декабря 2010 года : одобрен Советом Федерации 15 декабря 2010 года] // СПС КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 10.04.2021).
4. **Российская Федерация. Правительство.** О государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу, а также о внесении изменений и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации : Постановление Правительства РФ № 1465 [утверждено постановлением Правительства Российской Федерации 2 декабря 2017 года] // СПС КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 31.08.2020).
5. **Российская Федерация. Правительство.** О Правилах ведения организациями, выполняющими государственный заказ за счет средств федерального бюджета, отдельного учета результатов финансово-хозяйственной деятельности : Постановление Правительства РФ № 47 [утверждено постановлением Правительства Российской Федерации 19 января 1998 года]// СПС КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 31.08.2020).
6. **Российская Федерация. Министерство.** Об утверждении порядка определения состава затрат, включаемых в цену продукции, поставляемой в рамках государственного оборонного заказа : Приказ Министерства промышленности и торговли РФ №334 [утвержден приказом Минпромторга России от 08 февраля 2019

года : зарегистрирован в Минюсте России 18 апреля 2019 года] // СПС КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 31.08.2020).

7. **Российская Федерация. Министр.** Об определении порядка и сроков представления организациями, выполняющими государственный оборонный заказ, в которых созданы военные представительства Министерства обороны Российской Федерации, отчета об исполнении государственного контракта, контракта, предусмотренного Правилами ведения организациями, выполняющими государственный оборонный заказ, раздельного учета результатов финансово-хозяйственной деятельности, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 19 января 1998 г. № 47, а также порядка истребования указанного отчета у иных организаций, выполняющих государственный оборонный заказ, и сроков его представления : Приказ Министра обороны РФ № 554 [утвержден приказом Министра обороны РФ 08 октября 2018 года : зарегистрирован в Минюсте России 18 октября 2018 года] // СПС КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 31.08.2020).

8. **ГОСТ 34.003-90.** Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения: межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27 декабря 1990 г. № 3399 : введен впервые : дата введения 1992-01-01 / разработан Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР - Москва : Стандартиформ, 2009. - 16 с. // Электронный фонд правовой нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006979> (дата обращения: 31.08.2020).

9. **ГОСТ Р 56020-2020** Бережливое производство. Основные положения и словарь = Lean production. Fundamentals and vocabulary : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 августа 2020 г. № 513-ст : введен впервые : дата введения 2021-08-01 /

разработан ООО «Центр «Приоритет» - Москва : Стандартинформ, 2020. - 20 с. // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». 2021. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200174885> (дата обращения: 13.06.2021).

10. **ГОСТ Р ИСО 9001-2015** Системы менеджмента качества. Требования = Quality management systems. Requirements : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1391-ст : введен впервые : дата введения 2015-11-01 / подготовлен ОАО «ВНИИС» - Москва : Стандартинформ, 2020. - 32 с. // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». 2021. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 13.06.2021).

11. **«Машины, имитирующие жизнь». Особенность архитектуры таких программных систем** / Л. С. Болотова, А. П. Новиков, М. А. Сурхаев, А. А. Никишина // Прикладная информатика. – 2015. – Т. 10. – № 1(55). – С. 114-140.

12. **Авдеева, З. К.** Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуациями) / С.В. Коврига, Д. И. Макаренко // Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2006) : труды 6-й международной конференции, Москва, 11-12 октября 2006 года. – Москва: Институт проблем управления РАН, 2006. – С. 41-54.

13. **Авдонин, Б. Н.** Когнитивная методология структуризации знаний для изучения и применения финансово-экономических инноваций / Б. Н. Авдонин, Е. Ю. Хрусталева, О. Е. Хрусталева. // Дайджест-финансы. – 2013. – № 10(226). – С. 25-36.

14. **Адаптивные динамические системы идентификации и управления в условиях неопределенности** / Корииков А. М., Сергеев В. Л., Севостьянов Д.В., [и др.] // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2010. – № 2–2(22). – С. 230–233.

15. **Акофф, Р.** Планирование будущего корпорации : монография / Рассел Акофф ; пер. с англ. В. А. Бирюков, М. М. Крейсберг. / Общ. ред. и предисл. В. И. Данилова-Данильяна. – Москва : Прогресс, 1985. – 327 с.

16. **Алехина, Л. С.** Значимость управления инновациями как определяющего признака стратегического развития промышленного предприятия / Л. С. Алехина, Е. А. Ткаченко // Фундаментальные и прикладные исследования в области экономики и финансов : Материалы и доклады 3-й международной научно-практической конференции. В 3 частях, Орел, 29 марта 2017 года / Под общей редакцией О.А. Строевой. – Орел: Среднерусский институт управления - филиал РАНХиГС, 2017. – С. 25-26.

17. **Анчишкин, А. И.** Изучение и планирование основных показателей воспроизводства методом межотраслевого баланса / А.И. Анчишкин, Ю.В. Ярёмченко; под ред. А. Н. Ефимова, Л. Я. Берри. // Методы планирования межотраслевых пропорций : монография – Москва: Экономика, 1965. – С. 171-189.

18. **Апресян, Ю. Д.** Экспериментальное исследование семантики русского глагола : монография / Ю. Д. Апресян – Москва: Наука, 1967. – 251 с.

19. **Атлас, З.В.** Эффективность производства и рентабельность предприятий : монография / З. В. Атлас, Ионов В. Я. – Москва: Мысль, 1977. – 196 с.

20. **Атлас, З. В.** Хозяйственный расчет и его роль в условиях Отечественной войны : монография / З. В. Атлас – Москва: Государственное издательство политической литературы, 1944. – 79 с.

21. **Бауэр, Э.С.** Теоретическая биология.: монография / Э.С. Бауэр – Санкт-Петербург: Росток, 2002. – 350 с.

22. **Безопасность системы стратегического управления в промышленности: математическое моделирование и системный анализ рисков, угроз, параметров равновесия** / Е. А. Яковлева, М. М. Гаджиев, Э. А. Козловская [и др.] ; ДГУНХ. – Махачкала : Общество с ограниченной ответственностью «АЛЕФ», 2020. – 290 с. – ISBN 9785001284390.

23. **Берталанфи, Л.** Общая теория систем: критический обзор. В сборнике переводов Исследования по общей теории систем. / Л. Берталанфи. // Исследования по общей теории систем: Сборник переводов / Общ. ред. и вступ. статья В. Н. Садовского и Э. Г. Юдина. – Москва : Прогресс, 1969. – С. 23-82.

24. **Болдырев, Н. Н.** Когнитивная основа лексических категорий и их интерпретирующий потенциал / Н. Н. Болдырев, Л. А. Панасенко // Вопросы когнитивной лингвистики. – 2013. – № 2(35). – С. 5-12.

25. **Болдырев, Н. Н.** Когнитивный подход в лингвистике и смежных областях знания / Н. Н. Болдырев // Вопросы когнитивной лингвистики. – 2020. – № 2. – С. 5-25. – DOI 10.20916/1812-3228-2020-2-5-25.

26. **Варшавская, В. В.** Формализация алгоритма совершенствования системы стратегического управления для атомной энергетики на основе теории М.Б. Игнатьева / В. В. Варшавская // Лидерство и менеджмент. – 2020. – Т. 7. – № 2. – С. 355-364. – DOI 10.18334/lim.7.2.100886.

27. **Ветрова, Е. Н.** Планирование развития промышленного предприятия с использованием системного подхода / Е. Н. Ветрова, А. Л. Шульдешова // Глобальные вызовы в экономике и развитие промышленности (INDUSTRY-2016) : Труды научно-практической конференции с зарубежным участием, Санкт-Петербург, 21–23 марта 2016 года / под ред. А. В. Бабкина. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2016. – С. 384-393.

28. **Ветрова, Е. Н.** Проблемы и перспективы использования технологий искусственного интеллекта на промышленном предприятии / Е. Н. Ветрова, М. К. Комаров, Е. П. Казарова // Кластеризация цифровой экономики: теория и практика : монография / Под редакцией А. В. Бабкина. – Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – С. 410-434. – DOI 10.18720/LEP/2020.6/16.

29. **Видясова, О. С.** Прокурорский надзор за исполнением законодательства о государственном оборонном заказе / О. С. Видясова // Молодой ученый. – 2017. – № 49(183). – С. 236-238.

30. **Виноградов, А. Н.** Интеллектуальная моделирующая система «Miracle» / А.Н. Виноградов // Конференция по искусственному КИИ-2006: труды 10-й национальной конференции с международным участием, Обнинск, 25-28 сентября 2006 года. – Москва: Физматлит, 2006. – С. 709-713.

31. **Виноградов, А. Н.** Интеллектуальные решения для системы стратегического управления и планирования / А. Н. Виноградов, Е. П. Куршев // Системный анализ в проектировании и управлении : сборник научных трудов XXIV Международной научной и учебно- практической конференции : в 3 ч., Санкт-Петербург, 13–14 октября 2020 года / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт-Петербург: Политех-пресс, 2020. – С. 311-318. – DOI 10.18720/SPBPU/2/137.

32. **Виноградов, А. Н.** Применение технологии создания интеллектуальных динамических систем в задачах стратегического планирования / А. Н. Виноградов, Е. П. Куршев // Системный анализ в проектировании и управлении : сборник научных трудов XXIV Международной научной и учебно-практической конференции. В 3 ч., Санкт-Петербург, 13–14 октября 2020 года / Под общ. ред. Г. В. Гореловой, А. В. Логиновой. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2020. – С. 152-158. – DOI 10.18720/SPBPU/2/id20-208.

33. **Волков, В. И.** Гособоронзаказ: состояние с выполнением и проблемные вопросы развития предприятий ОПК / В. И. Волков, Е. Н. Быстров // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. – 2020. – № 2. – С. 41-54.

34. **Волков, В. И.** Цифровая трансформация как новый формат инновационно-технологической политики, реализуемой на предприятиях ОПК / В. И. Волков, С. С. Голубев, А. Г. Щербаков // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. – 2018. – № 3. – С. 22-31.

35. **Волкова, Э. С.** Сущность предприятия Индустрии 4.0 в системе стратегического планирования / Э. С. Волкова // Глобальный научный потенциал. – 2019. – № 5(98). – С. 195-197.
36. **Гаврилова, Т. А.** Логико-лингвистическое управление как введение в управление знаниями / Т. А. Гаврилова // Новости искусственного интеллекта. – 2002. – № 6. – С. 45-60.
37. **Глазьев, С.Ю.** Программно-целевой подход к финансированию национальных проектов / С.Ю. Глазьев // Национальные проекты – 2007. – № 2. – С. 8-14.
38. **Глушков, В.М.** Основы безбумажной информатики : монография / В.М. Глушков. – 2-е изд. Москва: Наука, 1987. – 552 с.
39. **Елизарова, М. И.** Логико-лингвистическая модель ракетно-космической деятельности / М. И. Елизарова, Н. А. Соколов, Е. Ю. Хрусталева // Обозрение прикладной и промышленной математики. – 2019. – Т. 26. – № 2. – С. 158-160.
40. **Загадская, Л. С.** Практическое применение ситуационной модели управления / Л.С. Загадская, Ю.И. Клыков // Техническая кибернетика. – 1971. – № 2. – С. 18-25.
41. **Заде, Л.** Лингвистическая переменная : монография / Л. Заде. / Москва: Физматгиз, 1972. – 123 с.
42. **Зинченко, В.П.** Человек и техника: Системы управления и инж. психология : монография / В.П. Зинченко, Г.Л. Смолян. / Москва: Знание, 1965. – 48 с.
43. **Игнатъев, М. Б.** Системный анализ задач прогнозирования и планирования развития сложных структур: лингво-комбинаторный подход / М. Б. Игнатъев, Т. С. Катермина // Системный анализ в проектировании и управлении : Сборник научных трудов XXII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 22–24 мая 2018 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2018. – С. 115-118.

44. **Ильин, Н. И.** Становление системы специального информационного обеспечения государственного управления в России / Н. И. Ильин // Информатизация и связь. – 2010. – № 2. – С. 125-127.

45. **Карлик, А. Е.** Организационно-управленческие инновации в обеспечении информационно-сетевой экономики : монография / А. Е. Карлик, В. В. Платонов, С. А. Кречко. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2020. – 171 с. – ISBN 9785731052016.

46. **Карлик, А. Е.** Развитие информационной поддержки планирования на промышленном предприятии / А. Е. Карлик, Л. С. Белоусова, Е. А. Мигунова // Экономическое возрождение России. – 2013. – № 4(38). – С. 120-128.

47. **Карлик, А. Е.** Стратегическое планирование развития промышленности в пределах федеральных округов России: вопросы теории и методологии : монография / А. Е. Карлик, А. В. Кондратьева, В. Е. Рохчин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов, 2011. – 147 с. – ISBN 9785731027175.

48. **Карлик, Е. М.** Повышение экономической эффективности проектов машиностроительных предприятий: монография / Е. М. Карлик. – Москва: Научно–техническое издательство «Машиностроение», 1988. – 264 с.

49. **Карлик, Е. М.** Экономическая эффективность концентрации и специализации производства в машиностроении: основы теории и методики : монография / Е. М. Карлик, А. П. Градов. – 2–е издание, переработанное и дополненное. – Ленинград : Научно–техническое издательство «Машиностроение», 1983. – 216 с.

50. **К вопросу обоснования затрат в Гособоронзаказе: регулирование цены контракта и энергоэффективность** / К. А. Воронина, С. Э. Гусейнова, Н. С. Калюков, И. А. Толочко // Технологическая перспектива в рамках Евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста : материалы 4-ой Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 13–15 декабря 2018 года / Под редакцией О.Н. Кораблевой, М.И. Барабановой, Е.А.Ветровой, А.А. Зайцевой, В.В. Кораблева, С.В. Кулешова, В.В. Трофимова, Л.П. Харченко, Е.А. Яковлевой. – Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий "Астерион", 2018. – С. 311-314.

51. **Клейнер, Г. Б.** Системно–интеграционная теория предприятия / Г.Б. Клейнер // Montenegrin Journal of Economics. – 2005. – Т. 1. – № 2. – С. 21–40.

52. **Клейнер, Г. Б.** Стратегия предприятия : монография/ Г. Б. Клейнер. – Москва: «Дело», 2008. – 567 с.

53. **Клименков, Г. В.** Инновационное развитие оборонно–промышленного комплекса в рыночных условиях / Г. В. Клименков, Б. Л. Кукор – Пермь: ООО «Издательский дом «Ника», 2008. – 162 с.

54. **Клименков, Г. В.** Построение системы адаптивного управления на базе логико–лингвистического моделирования / Г. В. Клименков // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: экономика. – 2016. – Т. 16. – № 2. – С. 66–70.

55. **Клименков, Г. В.** Производство вооружений на предприятиях ОПК / Г. В. Клименков // Вестник Донецкого педагогического института. 2017. – № 3. – С. 143–147.

56. **Клименков, Г. В.** Учет развития ВПК в программах устойчивого развития региона / Г. В. Клименков, Е. Г. Широковских, Р. В. Немтинов // Теория и практика корпоративного менеджмента : Сборник научных статей / Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский государственный университет». – Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2010. – С. 76–78.

57. **Клименков, Г. В.** Экспертные системы и системы ситуационного управления на базе логико–лингвистических моделей : монография / Г. В. Клименков, Б. Л. Кукор // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2017. – № 1(19). – С. 7–19.

58. **Клыков, Ю. И.** Ситуационное управление большими системами : монография / Ю. И. Клыков. – Москва: Энергия, 1974. – 136 с.

59. **Когнитивный подход в управлении** / З. К. Авдеева, С. В. Коврига, Д. И. Макаренко, В. И. Максимов. // Проблемы управления. – 2007. – № 3. – С. 2-8.

60. **Коломийченко, О. В.** Стратегическое планирование регионов России: методология, организация : монография / О. В. Коломийченко, В. Е. Рохчин. – Санкт–Петербург: Санкт–Петербургская издательско–книготорговая фирма «Наука», 2003. – 235 с.

61. **Коссов, В. В.** О планировании социального и экономического развития России –платформа для консолидации общества. Выводы из опыта Госплана СССР / В.В. Коссов // Экономическая наука современной России. – 2013. – № 3(62). – С. 101–121.

62. **Красовский, В. П.**, Перспективные проблемы капитальных вложений и основных производственных фондов : монография / В. П. Красовский; АН СССР. Науч. совет по эффективности основных фондов, капит. вложений и новой техники. – Москва: [б. и.], 1973. – 20 с.

63. **Краткий экономический словарь** : словарь / Л. И. Абалкин, А. А. Адамеску, Г. А. Алексеевская [и др.] ; под ред. Ю. А. Белика, Е. Ф. Борисова, Г. Я. Кипермана. – Москва: Политиздат, 1987. – 399 с.

64. **Кукор, Б. Л.** Адаптивное управление промышленным комплексом региона: теория, методология, практика : монография / Б. Л. Кукор, Г. В. Клименков; Российская академия наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Уральское отделение, Институт экономики, Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт–Петербургский государственный

экономический университет». – Екатеринбург : Институт экономики Уральского отделения РАН, 2017. – 305 с. – ISBN 9785946465762.

65. **Кукор, Б. Л.** Вопросы онтологии материальных и нематериальных факторов эффективности в стратегическом планировании предприятий электроэнергетической отрасли / Б. Л. Кукор, Е. А. Яковлева, Э. С. Волкова // Системный анализ в проектировании и управлении : сборник научных трудов XXIV Международной научной и учебно– практической конференции : в 3 ч., Санкт–Петербург, 13–14 октября 2020 года / Санкт–Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт–Петербург: Политех–пресс, 2020. – С. 329–333. – DOI 10.18720/SPBPU/2/140.

66. **Кукор, Б. Л.** Общие аспекты концепции системы стратегического управления регионом / Б. Л. Кукор // Вестник Российской академии естественных наук (Санкт–Петербург). – 2012. – № 2. – С. 104–106.

67. **Кукор, Б. Л.** Организационно–методическая модель адаптивного управления промышленным комплексом региона в конкурентной среде : монография / Б. Л. Кукор. – Екатеринбург: ФГБУН Пермский фил. Ин–та экономики УрО РАН, 2015. –140 с.

68. **Кукор, Б. Л.** Разработка динамического когнитивного сценария функционирования предприятия и производственных комплексов в процессе управления экономикой / Б. Л. Кукор, Е. П. Куршев, А. Н. Виноградов // Сборник докладов участников секционных заседаний XXI Всероссийского симпозиума Москва. 10–11 ноября 2020 года. – Москва: РАН, 2020. – С. 98–101.

69. **Кукор, Б. Л.** Формирование онтологии управления материальными и нематериальными факторами для предприятий оборонно–промышленного комплекса / Б. Л. Кукор, Е. А. Яковлева, И. А. Толочко // Системный анализ в проектировании и управлении : сборник научных трудов XXIV Международной научной и учебно– практической конференции : в 3 ч., Санкт–Петербург, 13–14 октября 2020 года / Санкт–Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт–Петербург: Политех–пресс, 2020. – С. 333–337. – DOI 10.18720/SPBPU/2/141.

70. **Куранов, Г. О.** Деятельность академика А. Н. Ефимова (1908–1987) и становление социально–экономического прогнозирования в России / Г. О. Куранов, Л. А. Стрижкова // Проблемы прогнозирования. – 2018. – № 6(171). – С. 160–168.

71. **Лейбкинд, Ю. Р.** Теоретические вопросы программно–целевого планирования / Ю. Р. Лейбкинд, Е. З. Майминас. // Программно–целевой подход в АСПР; Научный совет по комплексной проблеме «Оптимальное планирование и управление народным хозяйством» АН СССР. – Москва: ЦЭМИ АН СССР, 1973. – С. 3–15

72. **Лемешев, Я. М.** Комплексные программы в планировании народного хозяйства : монография / Я. М. Лемешев, А. И. Панченко. – Москва: Экономика, 1973. – 167 с.

73. **Лингво-комбинаторная модель диагностики состояния трудовых ресурсов в условиях цифровой экономики** / М. Б. Игнатъев, А. Е. Карлик, Е. А. Яковлева, В. В. Платонов // Планирование и обеспечение подготовки кадров для промышленно-экономического комплекса региона. – 2018. – Т. 1. – С. 213-216.

74. **Ломов, Б. Ф.** Человек в системах управления : монография / Б. Ф. Ломов. – Москва: Знание, 1967. – 48 с.

75. **Методология семиотического моделирования** : монография / И. С. Ладенко, Г. Л. Тульчинский, Н. Б. Кутовой, [и др.]. – Новосибирск: АН СССР, Сиб. отд–ние, Ин–т истории, филологии и философии, 1987. – 64 с.

76. **Минцберг, Г.** Стратегическое сафари: Экскурсия по дебрям стратегического менеджмента : монография / Г. Минцберг, Б. Альстранд, Ж. Лампель; Серия «Сколково». – Москва: Альпина Паблицер, 2013. – 367 с.

77. **Научно-методическое обеспечение разработки и реализации стратегического плана хозяйствующего субъекта** : монография / Е. Н. Ветрова, А. Е. Карлик, П. И. Тишков [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2020. – 135 с. – ISBN 9785731049696.

78. **Петров, А. Н.** Теория планирования: первое приближение : монография / А. Н. Петров; Санкт–Петербургский институт внешнеэкономических связей, экономики и права. – Санкт–Петербург: Общество «Знание» Санкт–Петербурга и Ленинградской области, 2007. – 143 с.

79. **Петров, А. Н.** Теория стратегического менеджмента : монография / А. Н. Петров. – Санкт–Петербург: Санкт–Петербургский государственный экономический университет, 2020. – 209 с.

80. **Планирование потребности народного хозяйства в специалистах** : монография / Брагинский Б. И., Литвяков П. П., Костаков В. Г., [и др.]; Науч. исслед. экон. ин-т Госплана СССР. – Москва: Госпланиздат, 1959. – 190 с.

81. **Попов, И. В.** Влияние цифровых технологий на бизнес–процессы предприятия / И. В. Попов, М. М. Киселева, И. А. Толочко // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. – 2019. – № 3. – С. 29–37. – DOI 10.24411/2412–2025–2019–00037.

82. **Поспелов, Д. А.** Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов : монография / Д. А. Поспелов. – Москва: «Радио и связь», 1989. – 184 с.

83. **Поспелов, Д. А.** Ситуационное управление: теория и практика : монография / Д.А. Поспелов. – Москва: Наука, 1986. – 288 с.

84. **Прохоров, А. М.** [и др.] Большой энциклопедический словарь : словарь / Под ред. А. М. Прохорова. – Москва: Советская энциклопедия, 1991. – 1631 с.

85. **Пушкин, В. Н.** Оперативное мышление в больших системах / В. Н. Пушкин. – Москва: Энергия, 1965. – 375 с.

86. **Развитие системы внутрифирменного планирования на предприятиях радиоэлектронной промышленности** : монография / А. В. Быстров, А. С. Кулясова, В. И. Волков [и др.]. – Москва : Компания КноРус, 2019. – 120 с. – ISBN 9785436531885.

87. **Райхерт, К. В.** О соотношении понятий «параметрическая общая теория систем», «системно–параметрическая методология» и «системно–

параметрический метод» / К. В. Райхерт // Сборник научных трудов SWorld. – 2014. – Т. 20. – № 2. – С. 12–21.

88. **Рискоориентированная технология информационного обеспечения в условиях цифровой экономики: управление рисками в электроэнергетике** / М. Б. Игнатъев, А. Е. Карлик, Б. Л. Кукор [и др.] // Экономические науки. – 2018. – № 161. – С. 21-29.

89. **Рохчин, В. Е.** Вопросы методологии формирования системы стратегического планирования развития городов России / В. Е. Рохчин // Пространственная экономика. – 2005. – № 1 – С. 103–116.

90. **Садовский, В. Н.** Основания общей теории систем: Логико-методологический анализ : монография / В. Н. Садовский. – Москва: Наука, 1974. – 278 с.

91. **Садовский, В. Н.** Методологические проблемы исследования объектов, представляющих собой системы : монография / В. Н. Садовский. – Москва: Мысль, 1965. – 173 с.

92. **Семантический подход и логико-лингвистическое моделирование в процессе управления рисками на предприятии** / Е. А. Яковлева, И. А. Толочко, М. М. Киселева, И. В. Попов // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11. – № 7. – С. 1809-1826. – DOI 10.18334/epw.11.7.112352.

93. **Сенгупта, С. С.** Теория систем с точки зрения исследования операций / С. С. Сенгупта, Р. Л. Акофф – Москва: Прогресс, 1969. – С. 384–397.

94. **Сергеев, И. Б.** Оценка и прогнозирование эффектов интеграции при объединении горных компаний / И. Б. Сергеев, Т. В. Пономаренко // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2011. – № 1(114). – С. 84–88.

95. **Серединский, Е. И.** Лингвокомбинаторные возможности и ограничения системного мышления в деловом мире / Е. И. Серединский // International Scientific and Practical Congress of Economists and Lawyers, Zurich (Switzerland), 30–31 января 2015 года / ISAE «Consilium». – Zurich (Switzerland):

Международное научное объединение экономистов «Консилиум», 2015. – С. 262–298.

96. **Силкина, Г. Ю.** Промышленный искусственный интеллект в обеспечении инновационного развития предприятий / Г. Ю. Силкина, С. Ю. Шевченко // Цифровая экономика, умные инновации и технологии : Сборник трудов Национальной (Всероссийской) научно–практической конференции с зарубежным участием, Санкт–Петербург, 18–20 апреля 2021 года. – Санкт–Петербург: ПОЛИТЕХ–ПРЕСС, 2021. – С. 378–380. – DOI 10.18720/IEP/2021.1/119.

97. **Скороходько Э. Ф.**, Информационно–поисковая система БИТ : монография / Э. Ф. Скороходько. – Киев: Наукова думка, 1968. – 120 с.

98. **Скребцова, Т. Г.** Американская школа когнитивной лингвистики : монография / Т. Г. Скребцова. – Санкт–Петербург: ООО «Анатолия», 2000. – 202 с.

99. **Смирнова, О. О.** Концептуальные подходы к формированию архитектуры документов стратегического планирования в России / О. О. Смирнова, Л. К. Бочарова, Л. А. Беляевская–Плотник, Ю. Н. Богданова // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2019. – Т.10 – № 4. – С. 440–456.

100. **Смирнова, О. О.** Основы стратегического планирования Российской Федерации : монография / О. О. Смирнова. – Москва: Издательский Дом «Наука», 2013. – 302 с.

101. **Современные технологии обработки естественного языка в задачах стратегического управления** / А. Н. Виноградов, Н. А. Власова, Е. П. Куршев, А. В. Подобряев // Технологическая перспектива в рамках Евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста : материалы 4-ой Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 13–15 декабря 2018 года / Под редакцией О.Н. Кораблевой, М. И. Барабановой, Е. А. Ветровой, [и др.]. – Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2018. – С. 461-467.

102. **Станкевич, Л. А.** Когнитивные системы и агенты / Л. А. Станкевич, С. В. Серебряков // Труды СПИИРАН. – 2006. – Т.1. – № 3 – С. 71–87.

103. **Степанов, Ю. С.** Методы и принципы современной лингвистики : монография / Ю. С. Степанов. – 4-е издание. – Москва: УРСС, 2003. – 310 с.

104. **Стратегическое планирование деятельности НПО и промышленных предприятий на основе портфельного и SWOT-анализа** : монография / Ф. Ф. Юрлов, А. Ф. Плеханова, Т. В. Бобкова [и др.]. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, 2013. – 254 с. – ISBN 9785502002530.

105. **Сыроежин, И. М.** Планомерность. Планирование. План : монография / И. М. Сыроежин. – Москва: Экономика, 1986. – 247 с.

106. **Теоретические основы формирования и функционирования саморазвивающихся экономических систем** : монография / Кукор Б. Л., Пыткин А. Н., Клименков Г. В. [и др.]. – Пермь: ООО «Издательский дом «Ника», 2011. – 110 с.

107. **Теория систем и системный анализ в управлении организациями** : справочник / В. А. Баринов, Л. С. Болотова, В. Н. Волкова [и др.]. – Москва : Издательство «Финансы и статистика», 2009. – 848 с. – ISBN 9785279029334.

108. **Территориальные производственные комплексы: планирование и управление** : монография / Бандман М. К., Ларина Н. И., Черевкина М. Ю., [и др.] ; отв. ред. А. Г. Аганбегян. – Новосибирск: Наука, 1984. – 246 с.

109. **Тихонова, М. В.** Дифференцированный подход к стратегическому планированию развития промышленности регионов России / М. В. Тихонова, М. В. Макеенко // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2018. – № 4 (9). – С. 576–595.

110. **Толкачева, К. С.** Плановость как требование системного подхода к финансированию наукоемких производств. / К. С. Толкачева, Е. А. Яковлева // Неделя науки СПбПУ. – 2017. – С. 86–89.

111. **Толочко, И. А.** Сущность процесса цифровизации предприятия / И. А. Толочко, Д. Д. Яковлева, Э. Э. Шарич // Системный анализ в проектировании и управлении. : Сборник научных трудов XXIII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 10–11 июня 2019 года. – Санкт-

Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2019. – С. 308-312.

112. **Толочко, И. А.** Особенности выполнения предприятиями государственного оборонного заказа для ВМФ / И. А. Толочко, Е. Г. Натальина // Технологическая перспектива в рамках Евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста : материалы 4-ой Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 13–15 декабря 2018 года– Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий «Астерион», 2018. – С. 274–277.

113. **Толочко, И. А.** Отраслевые особенности предприятий оборонно–промышленного комплекса в организации рискозащищенной технологии планирования / И. А. Толочко // Лидерство и менеджмент. – 2020. – Т. 7. – № 2. – С. 379-392. – DOI 10.18334/lm.7.2.100885.

114. **Толочко, И. А.** Рискозащищенная технология планирования для предприятий оборонно–промышленного комплекса: вертикальная интеграция и трансфертные цены / И. А. Толочко // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Т. 10. – № 3. – С. 741–752. – DOI 10.18334/ep.10.3.100711.

115. **Толочко, И. А.** Рискозащищенные технологии управления для предприятий оборонно–промышленного комплекса/ И. А. Толочко // Стратегическое планирование и развитие предприятий: Материалы XXI Всероссийского симпозиума, – 2020. – С. 311–313.

116. **Толочко, И. А.** Цифровая трансформация предприятий ОПК и государственная промышленная политика / И. А. Толочко, Е. А. Яковлева // Современный менеджмент: проблемы и перспективы : Сборник статей по итогам XVI международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 29–30 апреля 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2021. – С. 573–579.

117. **Трошин, Д. В.** Экономическая безопасность России: количественный макроанализ : монография / Д. В. Трошин. – Москва : Научные технологии, 2018. – 195 с. – ISBN 9785444301470.

118. **Уёмов А. И.** Системный подход и общая теория систем : монография / А.И. Уёмов. – Москва: Издательство «Мысль», 1978. – 272 с.

119. **Уёмов, А. И.** Системные аспекты философского знания : монография / А. И. Уёмов. – Одесса: Негоциант, 2000. – 159 с.

120. **Управление структурными преобразованиями в социально-экономической системе в информационно-сетевой экономике** / А. Е. Карлик, Б. Л. Кукор, Е. А. Яковлева, А. А. Соколов // Системный анализ в проектировании и управлении : Сборник научных трудов XXII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 22–24 мая 2018 года. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2018. – С. 175-187.

121. **Фадеев, А. М.** Стратегическое управление нефтегазовым комплексом в Арктике : монография / А. М. Фадеев, А. Е. Череповицын, Ф. Д. Ларичкин. – Апатиты : Кольский научный центр Российской академии наук, 2019. – 289 с. – ISBN 9785911374075.

122. **Феррейра Опасо, Е. В.** Применение когнитивного моделирования для стратегического управления предприятием / Е.В. Феррейра Опасо // Двигатель. – 2013. – № 1 (85). – С. 43.

123. **Хаберл-Яковлева, Г. А.** Роль сетевого графика в реформах СССР 1965-1970 гг. / Г. А. Хаберл-Яковлева // Власть. – 2021. – № 2. – С. 78–80.

124. **Хачатурян, А. А.** Планирование основных показателей деятельности с применением когнитивного моделирования на промышленных предприятиях Российской Федерации / А. А. Хачатурян, С. В. Пономарева, К. И. Бокова // Мягкие измерения и вычисления. – 2019. – Т. 21. – № 8 – С. 51–60.

125. **Хачатурян, А. А.** Стратегическое внутрифирменное планирование цифровых активов как части имущества и научно-технологического развития оборонно-промышленного комплекса России / А. А. Хачатурян, С. В. Пономарева, А. С. Мельникова // Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития : Труды научно-практической конференции с международным участием,

Санкт-Петербург, 17–21 мая 2018 года. - Санкт-Петербург: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2018. – С. 301–306.

126. **Холл, А. Д.** Определение понятия системы / А. Д. Холл, Р. Е. Фейджин // Исследования по общей теории систем. – Москва: Прогресс, 1969. – С. 252–282.

127. **Хрусталеv, Е. Ю.** Когнитивное моделирование развития наукоемкой промышленности (на примере оборонно-промышленного комплекса) / Е. Ю. Хрусталеv, О. Е. Хрусталеv // Экономический анализ: теория и практика. – 2013. – № 10(313). – С. 2-10.

128. **Цифровая трансформация системы планирования на основе цифрового двойника** / Е. А. Яковлева, И. А. Толочко, А. А. Ким, А. А. Черняева // Креативная экономика. – 2021. – Т. 15. – № 7. – С. 2811-2826. – DOI 10.18334/ce.15.7.112351.

129. **Черняк, Ю. И.** Системный анализ в управлении экономикой : монография / Ю. И. Черняк. – Москва : Экономика, 1975. – 191 с.

130. **Шабес, В. Я.** Событие и текст : монография / В. Я. Шабес. - Москва: Высшая школа, 1989. - 175 с.

131. **Шарич, Э. Э.** Концептуальный подход к оценке эффективности деятельности паевых инвестиционных фондов / Э. Э. Шарич, Д. Д. Яковлева, И. А. Толочко // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. – 2019. – № 3. – С. 65–71. – DOI 10.24411/2412-2025-2019-00043.

132. **Шрейдер, Ю. А.** Равенство. Сходство. Порядок : монография / Ю. А. Шрейдер. - Москва: Наука, 1971. – 254 с.

133. **Юрлов, Ф. Ф.** Повышение экономической безопасности предприятий ОПК на основе применения SWOT-анализа / Ф. Ф. Юрлов, К. И. Колесов, А. Ф. Плеханова // Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы : материалы II Международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 27–28 мая 2014 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2014. – С. 471–476.

134. **Язык и речь в междисциплинарном пространстве** / А. Е. Карлик, И. Б. Руберт, Т. А. Клепикова, Е. А. Нильсен // Известия Санкт–Петербургского университета экономики и финансов. – 2011. – № 5(71). – С. 123–124.

135. **Яковлева, Е. А.** Инструменты и методы цифровой трансформации / Е. А. Яковлева, И. А. Толочко // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11. – № 2. – С. 415–430. – DOI 10.18334/vines.11.2.112016.

136. **Яременко, Ю. В.** Модель межотраслевых взаимодействий / Ю. В. Яременко, Э. Б. Ершов, А. С. Смышляев // Экономика и математические методы. – 1975. – Т. 11. – № 3. – С. 4.

137. **Яременко, Ю. В.** Теория и методология исследования многоуровневой экономики : монография / Ю. В. Яременко – Москва : Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук «Издательство «Наука» (Москва), 1997. – 400 с. – ISBN 5020136247.

138. **Яременко, Ю. В.** А.И. Анчишкин и народнохозяйственное прогнозирование / Ю. В. Яременко // Проблемы прогнозирования. – 2013. – № 4(139). – С. 149–152.

139. **A model of a strategic economy management system** / А. Е. Karlik, В. L. Kukor, I. A. Dymkovets, Е. А. Yakovleva // Proceedings of 2017 XX IEEE international conference on soft computing and measurements (SCM), Saint–Petersburg, 24–26 мая 2017 года. – Saint–Petersburg: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2017. – P. 678–680. – DOI 10.1109/SCM.2017.7970687.

140. **Ansoff, H. L.** Corporate Strategy : monograph / H. L. Ansoff. - New York: McGraw-Hill, 1965. – 241p.

141. **Artemios-Anargyros, S.** Investigating the accuracy of cross-learning time series forecasting methods / S. Artemios-Anargyros, S. Evangelos, M. Spyros, A. Vassilios // International Journal of Forecasting. – 2020. – № 37 (3). – P.1072–1084.

142. **Axelrod, R.** Structure of Decision: The Cognitive Maps of Political Elites : monograph / R. Axelrod. – Princeton: Princeton University Press, 1976. – 404 p.

143. **Bertalanffy, L.** General system theory. Foundations, Development, Applications / L. Bertalanffy. – New York: George Braziller, 1968. – 289 p.

144. **Bieleke, M.** If–then planning : monograph / M. Bieleke, L. Keller, P. M. Gollwitzer // European Review of Social Psychology. – 2020. – № 2. – P.1–35.

145. **Brigham, E. F.** Financial Management. Theory and Practice : monograph / E. F. Brigham, M. C. Ehrhardt. – Mason: Thomson South–Western, 2008. – 1050 p.

146. **Chandler, A. D.** Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise : monograph / A. D. Chandler. – Cambridge: MIT Press, 1962. – 463 p.

147. **Cherepovitsyn, A.** Approaches to assessing the strategic sustainability of high-risk offshore oil and gas projects / A. Cherepovitsyn, A. Tsvetkova, N. Komendantova // Journal of Marine Science and Engineering. – 2020. – Vol. 8. – № 12. – P. 1-31. – DOI 10.3390/jmse8120995.

148. **Cherepovitsyn, A. E.** Methods and tools of scenario planning in areas of natural resources management / A. E. Cherepovitsyn, A. A. Ilinova // European research studies journal. – 2018. – Vol. 21. – № 1. – P. 434–446.

149. **Developing a strategic management system of Russia's economy** / A. E. Karlik, B. L. Kukor, E. A. Yakovleva, I. A. Dymkovets // Proceedings of 2017 XX IEEE international conference on soft computing and measurements (SCM), Saint–Petersburg, 24–26 may 2017. – Saint–Petersburg: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2017. – P. 689–691. – DOI 10.1109/SCM.2017.7970691.

150. **Eden, C.** On the Nature of Cognitive Maps : monograph / C. Eden // Journal of Management Studies. – 1992. – Vol. 29. – №. 2. – P. 261–265.

151. **Erlenkotter, D.** Ford Whitman Harris's economical lot size model / D. Erlenkotter // The Los Angeles Intellectual Property Law Association. – 2021. – URL: <https://www.laipla.net/wp-content/uploads/2013/05/Harris-EOQ-Centennial.pdf> (дата обращения: 26.08.2021).

152. **Hax, A. C.** Production and inventory management : monograph / Hax, A. C., D. Candea. – Englewood: Prentice–Hall, 1984. 513 p.

153. **Herbert, A. S.** Rationality as Process and as Product of Thought / A. S. Herbert // *American Economic Review*. – 1978. – vol.68. – № 2. – P. 1–16.

154. **Interactive Visualization of Non-formalized Data Extracted from News Feeds: Approaches and Perspectives** / D. A. Kormalev, E. P. Kurshev, A. N. Vinogradov, S. A. Belov, S. V. Paramonov // *Proceedings of the Scientific-Practical Conference «Research and Development – 2016»*, Moscow, 14–15 December 2016. – Switzerland: Springer International Publishing, 2018. – P. 93–100.

155. **Kahn, H.** The Year 2000: A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years : monograph / H. Kahn, A. Wiener. – New York: The Macmillan company, 1967. – 431 p.

156. **Lebedev, A.** Development of the theoretical bases of ERP (object and functional concepts ERP – it is system) / A. Lebedev // *Polish journal of science*. – 2019. – № 20. – P. 51–52.

157. **Levi, A.** Cognitive Analysis of Japan's 1941 Decision for War / A. Levi, P. A. Tetlock // *Journal of Conflict Resolution*. – 1980. – Vol. 24. – № 2. – P. 195–211.

158. **Middleton, J.** Planning for a second wave pandemic of COVID-19 and planning for winter / J. Middleton, H. Lopes, K. Michelson, J. Reid // *International Journal of Public Health*. – 2020. – № 65. – P. 1525–1527.

159. **Modern Approaches to the Language Data Analysis. Using Language Analysis Methods for Management and Planning Tasks** / A. N. Vinogradov, N. Vlasova, E. P. Kurshev, A. Podobryaev // , 2020. – P. 470-481. – DOI 10.1007/978-3-030-34983-7_46.

160. **Olhager, J.** Evolution of operations planning and control: from production to supply chains / J. Olhager // *International Journal of Production Research*. – 2013. – Vol. 51. – № 23–24. – P. 6836–6843.

161. **Optner, L. S.** Systems analysis for business management : monograph / Optner L. S. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1960. –276 p.

162. **Orlicky, J.** Material requirements planning : monograph / J. Orlicky. - New York: McGraw-Hill, 1975. – 292 p.

163. **Orlicky, J.** Orlicky's material requirements planning : monograph / J. Orlicky, G. Plossl. – New York: McGraw–Hill, 1995. – 311 p.
164. **Ponomarenko, T.** Quantitative methods for assessing levels of vertical integration as a basis for determining the economic and organizational sustainability of an industrial corporation / T. Ponomarenko, I. Sergeev // *Indian Journal of Science and Technology*. – 2016. – Vol. 9. – № 20. – P. 94482.
165. **Porter, M.** Competitive advantage: creating and sustaining superior performance: monograph / M. Porter. – London : Collier Macmillan, 1985. – 557 p.
166. **Schendel, D.** Strategic management: a new view of business policy and planning : monograph / D. Schendel, C. W. Hofe. – Boston: Little, Brown, 1979. – 538 p.
167. **Tolman, E.** Cognitive Maps in Rats and Men / E. Tolman // *Psychological Review*. 1948 – №55 (4). – 1948. – P. 189–208.
168. **Wack, P.** Scenarios: uncharted waters ahead / P. Wack // *Harvard Business Review*. – 1985. – Vol. 63. – № 5. – P. 73–89.
169. **Wight, O.** The executive's guide to successful MRP II. : monograph / O. Wight. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice–Hall, 1987. – 121 p.
170. **Willcocks, L. P.** Business and management in a global context : monograph / L. P. Willcocks. –London: University of London, 2016. – 185 p.
171. **Wylie L.** A Vision of Next Generation MRP II : monograph / L. Wylie – Gartner Scenario, 1990. – 300 p.
172. **Zanin, F.** The swinging role of visualization in strategic planning / F. Zanin, M. Lusiani, C. Bagnoli // *Journal of Management and Governance*. – 2020. – P. 1019–1054.
173. **Агентство маркетинговых коммуникаций «Дифанс Медиа»:** ОПК 2030. Практическое прогнозирование как инструмент развития промышленности, законодательства, управления : [сайт]. – Москва – . – URL: <https://dfnc.ru/c106-technika/opk-2030-prakticheskoe-prognozirovanie-kak-instrument-razvitiya-promyshlennosti-zakonodatelstva-upravleniya/> (дата обращения: 13.06.2021). – Текст : электронный.

174. **АО «Объединенная судостроительная корпорация»:** О корпорации : [сайт]. – Москва – . – URL: <https://www.aosk.ru/about/> (дата обращения: 21.04.2021). – Текст : электронный.

175. **Выборных, М.В.** Диверсификация – один из ключевых инструментов реализации стратегии развития ОПК. Подход и инструменты ГК «Ростех» / М. В. Выборных. – Текст : электронный // Официальный сайт АО АКБ «НОВИКОМБАНК». 2019. URL: <https://novikom.ru/upload/iblock/d5e/d5eab67173022c9ae71cf7ecf4222ff0.pdf> (дата обращения: 20.05.2021).

176. **ИД «Коммерсантъ»:** С начала года нефтегазовые доходы составили меньше трети поступлений в бюджет РФ : [сайт]. – Москва – . – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4459570> (дата обращения: 13.06.2021). – Текст : электронный.

177. **Интернет-портал Минобороны России:** Новая государственная программа вооружения 2018-2027 впервые предусматривает выделение средств на строительство инфраструктуры : [сайт]. – Москва – . – URL: https://function.mil.ru/news_page/world/more.htm?id=12157784%40egNews (дата обращения: 06.03.2021). – Текст : электронный.

178. **Информационный портал «Поставщики машин и оборудования» :** [сайт]. – Москва – . – URL: <https://www.oborudunion.ru/russia/company/vpk-orujie-iekipirovka> (дата обращения: 23.02.2021). – Текст : электронный.

179. **Кадровое Агентство Уникальных Специалистов:** Аналитический отчет. Персонал в ИТ 2018: обзор зарплат, предпочтения работодателей, тенденции рынка труда : [сайт]. – Москва. – . – URL: https://www.kaus-group.ru/files/knowledge_publications/files/Obzor-rynka-truda-IT-2018.pdf (дата обращения: 15.08.2021). – Текст : электронный.

180. **Коммерсантъ. 2020:** Предприятиям ОПК спишут около 375 млрд рублей долгов : [сайт]. – Москва – . – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4277400> (дата обращения: 26.04.2020). – Текст : электронный.

181. **Министерство обороны Российской Федерации:** Департамент финансового мониторинга государственного оборонного заказа Минобороны России: [сайт]. – Москва. – . – URL: https://structure.mil.ru/structure/ministry_of_defence/details.htm?id=11877%40egOrganization (дата обращения: 19.09.2020). – Текст : электронный.

182. **Минфин России:** Ежегодная информация об исполнении федерального бюджета : [сайт]. – Москва – . – URL: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/fedbud/execute/> (дата обращения: 26.04.2020). – Текст : электронный.

183. **Минфин России:** Ежеквартальная информация об исполнении федерального бюджета : [сайт]. – Москва – . – URL: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/fedbud/execute/> (дата обращения: 26.04.2020). – Текст : электронный.

184. **ОАК:** История [Электронный ресурс] : [сайт]. – Москва. – . – URL: <https://www.uacrussia.ru/ru/corporation/history/> (дата обращения: 25.08.2021). – Текст : электронный.

185. **Официальный сайт Банка России:** Официальные курсы валют на заданную дату, устанавливаемые ежедневно : [сайт]. – Москва – . – URL: https://cbr.ru/currency_base/daily/ (дата обращения: 06.13.2021). – Текст : электронный.

186. **Портал «Поставщики машин и оборудования»:** ЗИД Завод имени В.А. Дегтярёва: ОАО - о компании : [сайт]. – Ковров. – . – URL: <https://www.oborudunion.ru/company/4239457> (дата обращения: 26.08.2021). – Текст : электронный.

187. **Правительство России:** Оборонно-промышленный комплекс : [сайт]. – Москва – . – URL: <http://government.ru/info/32164/> (дата обращения: 27.02.2021). – Текст : электронный.

188. **РБК:** Путин раскритиковал предприятия ОПК за медленную конверсию : [сайт]. – Москва – . – URL:

<https://www.rbc.ru/politics/24/12/2019/5e0232389a794704697c2387> (дата обращения: 26.04.2020). – Текст : электронный.

189. **Россия Сегодня:** Россия приняла новую программу вооружения, которая обнаруживает сильные и слабые стороны ее армии : [сайт]. – Москва – . – URL: <https://inosmi.ru/military/20171219/241046061.html> (дата обращения: 26.04.2020). – Текст : электронный.

190. **Ростех:** Ключевые компании : [сайт]. – Москва – . – URL: <https://rostec.ru/about/companies/165/> (дата обращения: 25.08.2021). – Текст : электронный.

191. **Ростех: О компании :** [сайт]. – Москва – . – URL: <https://rostec.ru/about/> (дата обращения: 25.08.2021). – Текст : электронный.

192. **Фонд развития промышленности Санкт-Петербурга:** Программы финансирования : [сайт]. – Москва – . – URL: https://frp.spb.ru/programmy-finansirovaniya/#bx_3218110189_3865 (дата обращения: 15.08.2021). – Текст : электронный.

193. **Центральный банк Российской Федерации:** Ключевые показатели : [сайт]. – Москва – . – URL: <https://cbr.ru/key-indicators/> (дата обращения: 15.09.2021). – Текст : электронный.

194. **Forbes:** Peter H. Gartner's Top Nine Strategic Tech Trends For 2021 : [сайт]. – Нью-Йорк – . – URL: <https://www.forbes.com/sites/peterhigh/2020/10/26/gartners-top-nine-strategic-tech-trends-for-2021/?sh=2b6f720021f6> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст : электронный.

Приложение А. Генезис понятия «Планирование»

Таблица А.1. Сравнение подходов зарубежных авторов и различных научных школ к понятию планирования

Авторы	Взгляды на понятие планирование
Ф. Тейлор, Г. Гант, Х. Эмерсон (Школа научного менеджмента) А. Файоль, М. Вебер, Ч. Бернарда (Школа управления) [76]	Планирование – это одна из основных функций управления
А. Чандлер [146]	Планирование – это часть стратегии организации. План организации предусматривает постоянную прямую связь между руководителями каждой функции компании и функциональными должностными лицами, а также ее работниками.
И. Ансофф [140]	Расширил понятие планирования , ограниченного операционным и административным бюджетированием до стратегического планирования, направленного на анализ и программирование стратегических решений.
Чарльз В. Хофер и Д. Шендель [166]	Планирование как процесс двусторонней обратной связи, в котором стратегии взаимодействия с рынком и поставщиками взаимосвязаны.
П. Лоранж [166]	Излишняя уверенность компании в планировании приводит к уменьшению чувствительности компании к изменениям внешней среды и способности адаптации к ним
Рассел Л. Акофф [15]	Выделяет партисипативное планирование, как наиболее соответствующее интересам акционеров. Планирование — это «партисипативный способ проработки ряда взаимосвязанных проблем, когда предполагается, что, если не предпринять определенных действий, наступление желаемого будущего маловероятно и что, если надлежащие действия осуществлены, вероятность такого будущего возрастает» [15, с.84]
М. Портер [165]	Каждый план так или иначе интуитивно основывается на отраслевом сценарии.
П. Вак [168]	Продемонстрировал успешное применение сценарного подхода компанией Shell в разрешении кризисной ситуации возникшей на рынке нефти вследствие эмбарго ОПЕК 1973г

Продолжение таблица А.1.

Авторы	Взгляды на понятие планирование
И. Ансофф, Чарльз В. Хофер, Д. Шендель, П. Лоранж, Дж. Стайнер, П. Вак, Р. Саймонс, М. Гулд, Э. Кэмпбелл [76] (Школа стратегического планирования)	Планирование рассматривается представителями школы как инструмент выработки стратегического плана, предусматривающий строго определенную последовательность шагов. Генри Минцберг в данном случае критикует чрезмерную формализацию процесса выработки стратегии и попытку представителей школы отождествить анализ и синтез.
Ю. Бригхэм и М.Эрхардт [145]	<p>Стратегический план — это общий подход, а не подробный план. Он должен быть совместим с целью, масштабом и задачами фирмы.</p> <p>Операционный план - представляет собой подробное руководство действий, которое помогает достичь корпоративных целей. Данный план может быть разработан для любого временного горизонта, но большинство компаний используют 5-летний горизонт планирования.</p> <p>Финансовый план - включает в себя финансовую отчетность проекта, определение источников обеспечения плана, прогнозирование генерируемых предприятием средств, а также привлекаемых из внешних источников, с учетом финансовых ковенант, связанных с условиями заимствования.</p>
Л. Уилкоккс [170] (Лондонская школа экономики)	Рассматривает планирование как неотъемлемую часть стратегии. Стратегия определяет долгосрочное (три года и более) направление, при планировании действий для краткосрочных (один год) и среднесрочных (три года) целей.
Ф. Занин, М. Лузиани и К. Баньоли [172]	Рассматривают проблему возрастающей роли эффектов визуализации при построении стратегического плана

Источник: составлено автором

Приложение Б. Анализ экономико-математических методов, их применения в планировании

Описательная статистика. Это эффективный метод обобщения, который позволяет представлять данные в виде диаграммы или графика. Такое обобщение данных позволяет определить связь между факторами, средние значения и показатели разброса (изменчивости) данных, такие как стандартное отклонение или процентиль. Через анализ данных, представленных таким образом, начинается определение проблемы, после чего исследователь может спланировать свой следующий шаг.

Статистическая выборка и генеральная совокупность. Это методика, которая помогает исследователю в сборе данных. Как правило сбор всей необходимой информации довольно затратное мероприятие, а иногда и вовсе невозможное. Предлагаемый метод позволяет определить размер выборки, необходимый для того, чтобы можно было оценить генеральную совокупность. Очевидно, что чем больше выборка, тем лучше, в конечном итоге, существует компромисс между стоимостью сбора данных и требуемой точностью для достижения намеченной цели. В целях уменьшения погрешности оценки, например, на 30 процентов потребуется удвоение размера выборки. Статистическая оценка генеральной совокупности на основе выборки, покажет является ли связь между ними значимой или это результат случайности.

Корреляционный и регрессионный анализ. В отличие от оценки генеральной совокупности на основании выборки, которая определяет существует ли между ними связь или нет, корреляционный и регрессионный анализ определяют степень этой взаимосвязи. Взаимосвязь или корреляция могут существовать между двумя статистически значимыми факторами. В случае если показатель корреляции низкий использование данной взаимосвязи скорее всего не будет иметь практической ценности. В то время как корреляция определяет степень взаимосвязи, регрессия — это выражение этой взаимосвязи между переменными с помощью уравнения. Регрессионный анализ — это метод подбора кривой, который позволяет оценить, насколько хорошо данная кривая подходит к оцениваемой

совокупности. В свою очередь, метод множественной регрессии позволяет подобрать кривую для нескольких переменных. Множественная регрессия может быть использована при изучении факторов, определяющих, на каком из трех заводов должен производиться новый продукт. Автор выделяет следующие факторы, которые могут повлиять на это решение:

- 1) время необходимое для доставки продукта до рынка сбыта;
- 2) мощности каждого завода;
- 3) уровень загрузки мощностей;
- 4) затраты на доставку;

Для оценки может быть выбран любой другой набор измеримых параметров. Если данный набор переменных определен как наиболее значимый с точки зрения выбора завода производителя, то для выбранных данных может быть проведен множественный регрессионный анализ. Результатом этого анализа будет уравнение, которое будет выражать связь между факторами. Изучение уравнения покажет, что некоторые переменные имеют большее влияние (значимость) на то, какая фабрика должна производить новый продукт, в то время как другие вносят относительно небольшой вклад. Исходя из этого значимые факторы и степень их значимости могут быть определены. До недавнего времени множественная регрессия редко использовалась в качестве инструмента в деловом мире. Отчасти это связано с его сложностью, а отчасти с тем, что если проблема сложная и имеет много переменных, то потребуется много времени для проведения такого вида анализа.

Линейное программирование. Существует много областей применения этого инструмента и существует много неиспользованных, но очевидных возможностей для его расширения. Оптимальное местоположение сервисных центров может быть рассчитано с применением этого математического инструмента. Проблемы определения оптимальных маршрутов доставки и связанных с этим смежных проблем расположения складских и заводских площадей также могут быть решены с помощью этого мощного инструмента. Использование методов линейного

программирования позволяет получить более полное понимание о функциональных связях внутри сложной системы.

Факторный анализ. Цель указанного метода состоит в том, чтобы определить основные факторы, которые оказывают влияние на объект исследования, но которые не могут быть четко определены с помощью наблюдения и обычного исследования. Для демонстрации этого метода С. Оптнер приводит пример изучения эффективности различных подразделений организации и факторов, которые на них влияют. В данном случае, как и при использовании метода множественной регрессии, в результате будут отобраны те переменные, которые считаются наиболее значимыми. После того как по каждой переменной будет получена соответствующая выборка данных можно будет приступить к факторному анализу. Исходными переменными, выбранными для проведения оценки, могут быть:

- 1) производственные задания;
- 2) средний возраст работника;
- 3) стаж работы;
- 4) показатели, отражающие квалификацию работника.

Результатом такого факторного анализа может стать фактор в наибольшей степени отражающий профессионализм работника, что может быть чрезвычайно полезным для подразделения осуществляющего подбор персонала.

Имитационное моделирование. Это метод, который, открывает большие перспективы для исследований. В последнее время имитационное моделирование получило широкое распространение из развития информационных технологий. На ранних этапах моделирования имитировались проблемы в отдельных системах, таких как система складского учета, системы планирования производства и т. д. С. Оптнер отмечает, что в последнее время этот метод нашел свое применение в более сложных и больших системах. Важными характеристиками метода имитационного моделирования являются следующие:

- 1) Любое количество переменных может быть обработано. Единственным ограничением являются вычислительные мощности.

- 2) Данные, подлежащие обработке, могут быть получены эмпирически.
- 3) Связь между переменными может быть нелинейной.
- 4) Большая гибкость в выборе методов; эмпирические данные могут быть использованы в качестве вводных данных, результатом будет оценка взаимосвязей, которая снова может быть использована в виде вводных данных для определения прогнозных показателей в качестве результата.
- 5) Основопологающим принципом имитационного моделирования является способность модели изменяться во времени, в связи с этим процесс будет представлять собой пошаговую эволюцию системы.

Приложение В. Анализ взаимосвязей между элементарными объектами модели предметной области

Таблица В.1. Анализ взаимосвязей между элементарными объектами модели предметной области

№ п/п	Связи графов	Базовое отношение	Описание взаимосвязи
1	МС → ПР	«Причина-следствие»	Изменение отношений объекта с поставщиком ресурсов как следствие реализации управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС 2-го класса
2	МС → З	«Причина-следствие»	Изменение отношений объекта с заказчиками как следствие реализации управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС 2-го класса
3	МС → К	«Способствовать»	ЛПР способствует предоставлению информации об объекте
4	МС → Ф	«Причина-следствие»	Изменение состояния ресурсного комплекса «Финансы» как следствие реализации управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС 1-го класса
5	МС → ОФ	«Причина-следствие»	Изменение состояния ресурсного комплекса «Основные фонды» как следствие реализации управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС 1-го класса
6	МС → М	«Причина-следствие»	Изменение состояния ресурсного комплекса «Материалы» как следствие реализации управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС 1-го класса
7	МС → Т	«Причина-следствие»	Изменение состояния ресурсного комплекса «Труд» как следствие реализации управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС 1-го класса
8	МС → НМА	«Причина-следствие»	Изменение состояния ресурсного комплекса «Нематериальные активы» как следствие реализации управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС 1-го класса
9	МС → МО	«Причина-следствие»	Изменение модели объекта (состава ее элементарных объектов и их взаимосвязей) как следствие реализации управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС 1-го и 2-го класса

Продолжение таблицы В.1.

№ п/п	Связи графов	Базовое отношение	Описание взаимосвязи
10	МС → ДСС	«Причина-следствие»	ДСС является следствием интеллектуальной деятельности ЛПР для выявления ПС
11	МС → ДЦО	«Причина-следствие»	Внесение изменений в дерево целей объекта является следствием управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС
12	МС → АСГ_О	«Быть источником информации»	ЛПР являются источником информации для формирования базы знаний альтернативных вариантов состояний объекта
13	МС → АСГ_С	«Быть источником информации»	ЛПР являются источником информации для формирования базы знаний альтернативных вариантов управленческих решений
14	МС → ДЦС	«Причина-следствие»	Внесение изменений в дерево целей субъекта является следствием управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС
15	МО → ПР	«Находиться в состоянии»	Определяет состояние взаимоотношений с поставщиками ресурсов
16	МО → З	«Находиться в состоянии»	Определяет состояние взаимоотношений с заказчиками
17	МО → Ф	«Находиться в состоянии»	Определяет состояние ресурсного комплекса «Финансы» в зависимости от корреляции с ПС
18	МО → ОФ	«Находиться в состоянии»	Определяет состояние ресурсного комплекса «Основные фонды» в зависимости от корреляции с ПС
19	МО → М	«Находиться в состоянии»	Определяет состояние ресурсного комплекса «Материалы» в зависимости от корреляции с ПС
20	МО → Т	«Находиться в состоянии»	Определяет состояние ресурсного комплекса «Труд» в зависимости от корреляции с ПС
21	МО → НМА	«Находиться в состоянии»	Определяет состояние ресурсного комплекса «Нематериальные активы» в зависимости от корреляции с ПС
22	МО → ДСС	«Соотноситься»	Соотношение текущего состояния объекта с ПС
23	ДЦО → ПР	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с текущим состоянием отношений с поставщиками ресурсов
24	ДЦО → З	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с текущим состоянием отношений с заказчиками

Продолжение таблицы В.1.

№ п/п	Связи графов	Базовое отношение	Описание взаимосвязи
25	ДЦО → К	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с текущим состоянием отношений с контролирующими органами
26	ДЦО → Ф	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с текущим состоянием ресурсного комплекса «Финансы»
27	ДЦО → ОФ	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с текущим состоянием ресурсного комплекса «Основные фонды»
28	ДЦО → М	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с текущим состоянием ресурсного комплекса «Материалы»
29	ДЦО → Т	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с текущим состоянием ресурсного комплекса «Труд»
30	ДЦО → НМА	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с текущим состоянием ресурсного комплекса «Нематериальные активы»
31	ДЦО → МО	«Соотноситься»	Соотношение дерева целей объекта его текущему состоянию
32	ДЦО → ДСС	«Соотноситься»	Соотношение дерева целей объекта с ПС, соответствующими текущему состоянию объекта
33	ДЦО → АСГ_О	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с выбираемой альтернативой состояния объекта
34	ДЦО → АСГ_С	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с выбираемой альтернативой управленческого воздействия
35	ДЦО → ДЦС	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта и субъекта
36	ДЦС → АСГ_О	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей субъекта с выбираемой альтернативой состояния объекта
37	ДЦС → АСГ_С	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей субъекта с выбираемой альтернативой управленческого воздействия
38	АСГ_С → АСГ_О	«Соотноситься»	Определяет соотношение альтернативных управленческих воздействий с альтернативными состояниями объекта

Продолжение таблицы В.1.

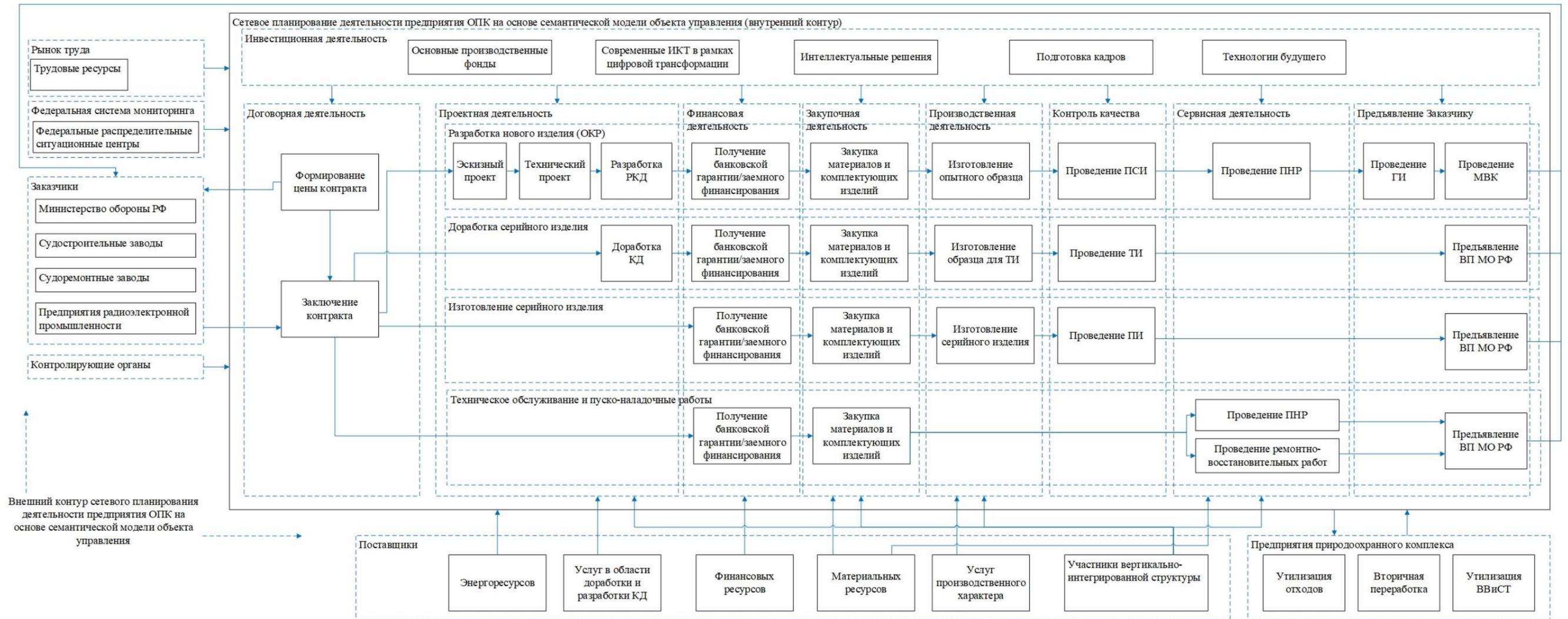
№ п/п	Связи графов	Базовое отношение	Описание взаимосвязи
39	АСГ_О → ПР	«Быть инструментом для»	Является инструментом оценки экстраполяции выбранных альтернативных вариантов управленческих воздействий на состояние отношений объекта с поставщиками ресурсов
40	АСГ_О → З	«Быть инструментом для»	Является инструментом оценки экстраполяции выбранных альтернативных вариантов управленческих воздействий на состояние отношений объекта с заказчиками
41	АСГ_О → К	«Быть инструментом для»	Является инструментом оценки экстраполяции выбранных альтернативных вариантов управленческих воздействий на состояние отношений объекта с контролирующими органами
42	АСГ_О → ДСС	«Быть инструментом для»	Является инструментом оценки экстраполяции выбранных альтернативных вариантов управленческих воздействий на состояние ПС
43	АСГ_О → МО	«Быть инструментом для»	Является инструментом для выбора состояния объекта
44	АСГ_О → НМА	«Соотноситься»	Определяет соотнесенность альтернативных состояний объекта с состоянием ресурсного комплекса «Нематериальные активы»
45	АСГ_О → Т	«Соотноситься»	Определяет соотнесенность альтернативных состояний объекта с состоянием ресурсного комплекса «Труд»
46	АСГ_О → М	«Соотноситься»	Определяет соотнесенность альтернативных состояний объекта с состоянием ресурсного комплекса «Материалы»
47	АСГ_О → ОФ	«Соотноситься»	Определяет соотнесенность альтернативных состояний объекта с состоянием ресурсного комплекса «Основные фонды»
48	АСГ_О → Ф	«Соотноситься»	Определяет соотношения альтернативных состояний объекта с состоянием ресурсного комплекса «Финансы»

Продолжение таблицы В.1.

№ п/п	Связи графов	Базовое отношение	Описание взаимосвязи
49	МО → К	«Быть источником информации»	Объект является источником информации для контролирующих органов
50	ГР → МС	«Быть источником информации»	Государственное регулирование является источником информации для определения требуемых параметров состояния объекта
51	ДЦО → ГР	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с требованиями государственного регулирования
52	АСГ_О → ГР	«Быть инструментом для»	Является инструментом оценки экстраполяции выбранных альтернативных вариантов управленческих воздействий на определение степени соответствия объекта требованиям государственного регулирования
53	МО → ГР	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности состояния объекта требованиям государственного регулирования
54	АСГ_О → П	«Соотноситься»	Определяет соотнесенность альтернативных состояний объекта с состоянием ресурсного комплекса «Природа»
55	ДЦО → П	«Соотнесенность-значение»	Определяет степень соотнесенности целей объекта с текущим состоянием ресурсного комплекса «Природа»
56	МС → П	«Причина-следствие»	Изменение состояния ресурсного комплекса «Природа» как следствие реализации управленческого воздействия ЛПР для разрешения ПС 1-го класса
57	МО → П	«Находиться в состоянии»	Определяет состояние ресурсного комплекса «Природа» в зависимости от корреляции с ПС

Источник: составлено автором

Приложение Г. Схема взаимодействия элементарных объектов в системе стратегического планирования на основе семантической модели объекта



Обозначения: ОПК – оборонно-промышленный комплекс; ИКТ – информационно-коммуникативные технологии; РКД – рабочая конструкторская документация; КД – конструкторская документация; ОКР – опытно-конструкторские работы; ТИ – типовые испытания; ПСИ – приемо-сдаточные испытания; ПИ – предварительные испытания; ПНР – пуско-наладочные работы; ГИ – государственные испытания; МВК – межведомственная комиссия; ВП МО РФ – военное представительство министерства обороны РФ; ВВиСТ – вооружение, военная и специальная техника

Рисунок Г.1. Схема взаимодействия в системе стратегического планирования на основе семантической модели объекта

Источник: составлено автором

Приложение Д. Дерево целей объекта предприятия ОПК

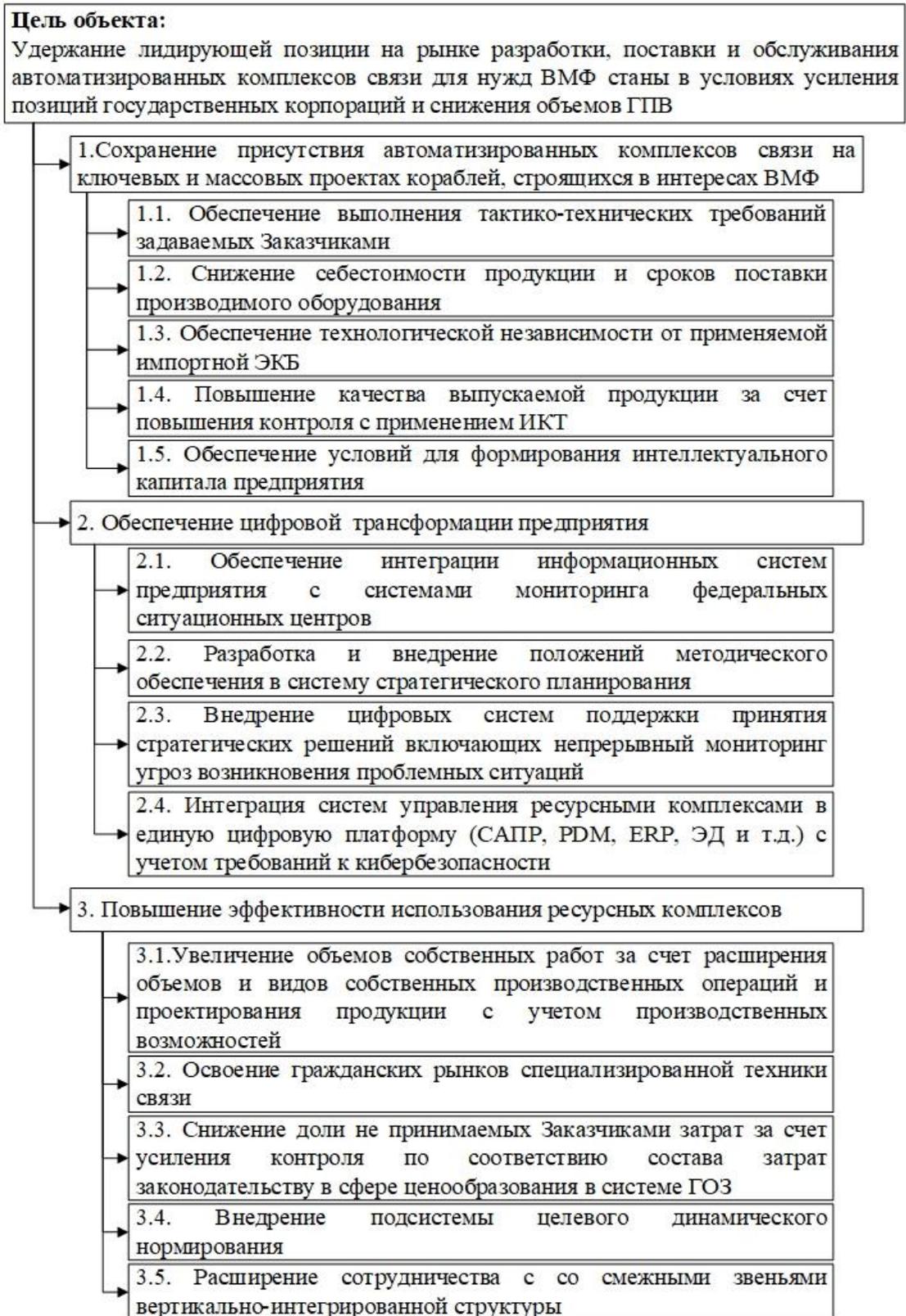
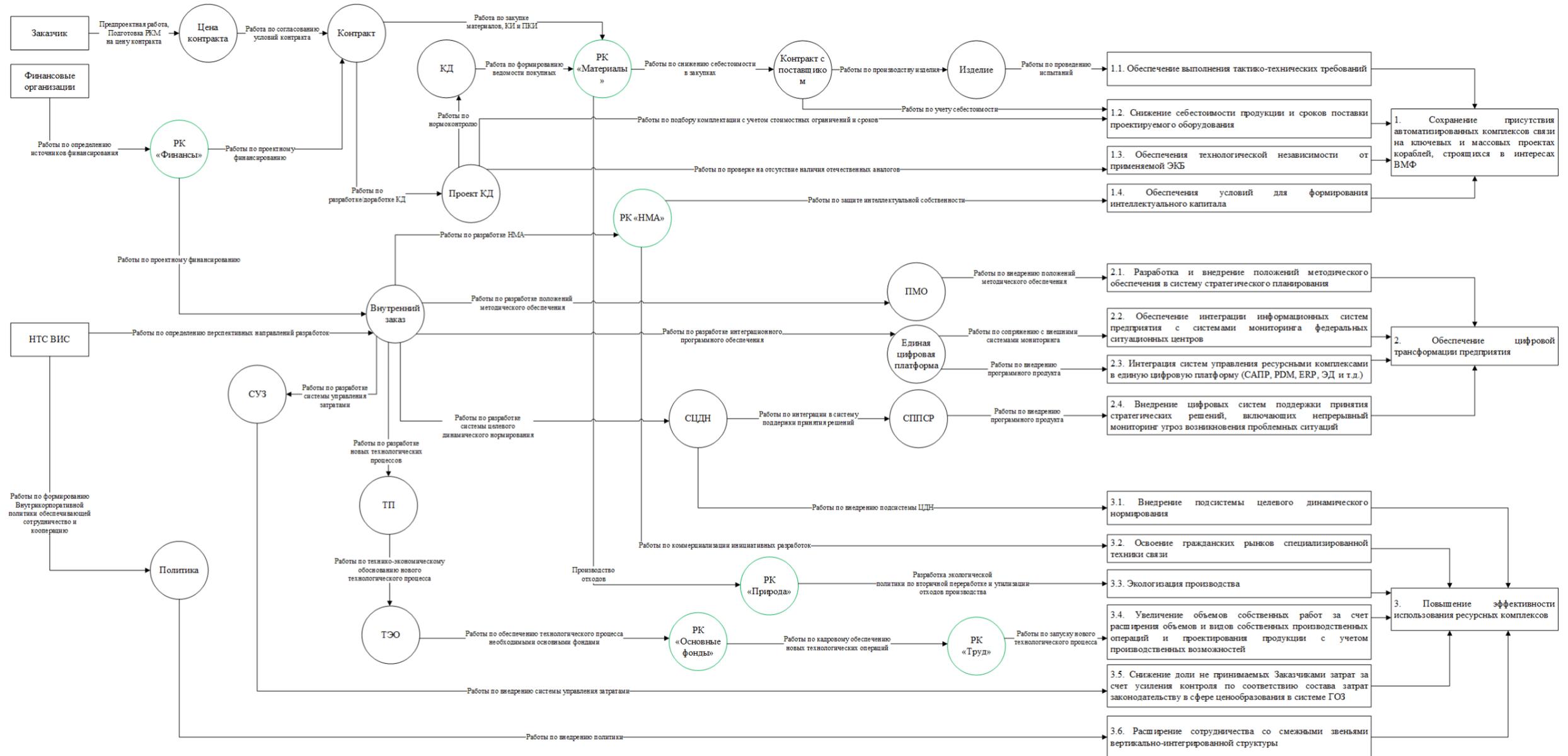


Рисунок Д.1. Дерево целей объекта предприятия ОПК

Источник: составлено автором

Приложение Е. Сетевой график достижения целей объекта предприятия ОПК



Обозначения: КД – конструкторская документация, РК – ресурсный комплекс, НМА – нематериальные активы; НТС ВИС – научно-технический совет вертикально-интегрированной структуры; СУЗ – система управления затратами; ТП – технологические процессы; ТЭО – технико-экономическое обоснование; ПМО – положения методического обеспечения; СИДСР – система целевого динамического нормирования; система поддержки принятия решений.

Рисунок Е.1. Сетевой график достижения целей объекта предприятия ОПК

Источник: составлено автором

Приложение Ё. Матрица рисков и угроз предприятия ОПК

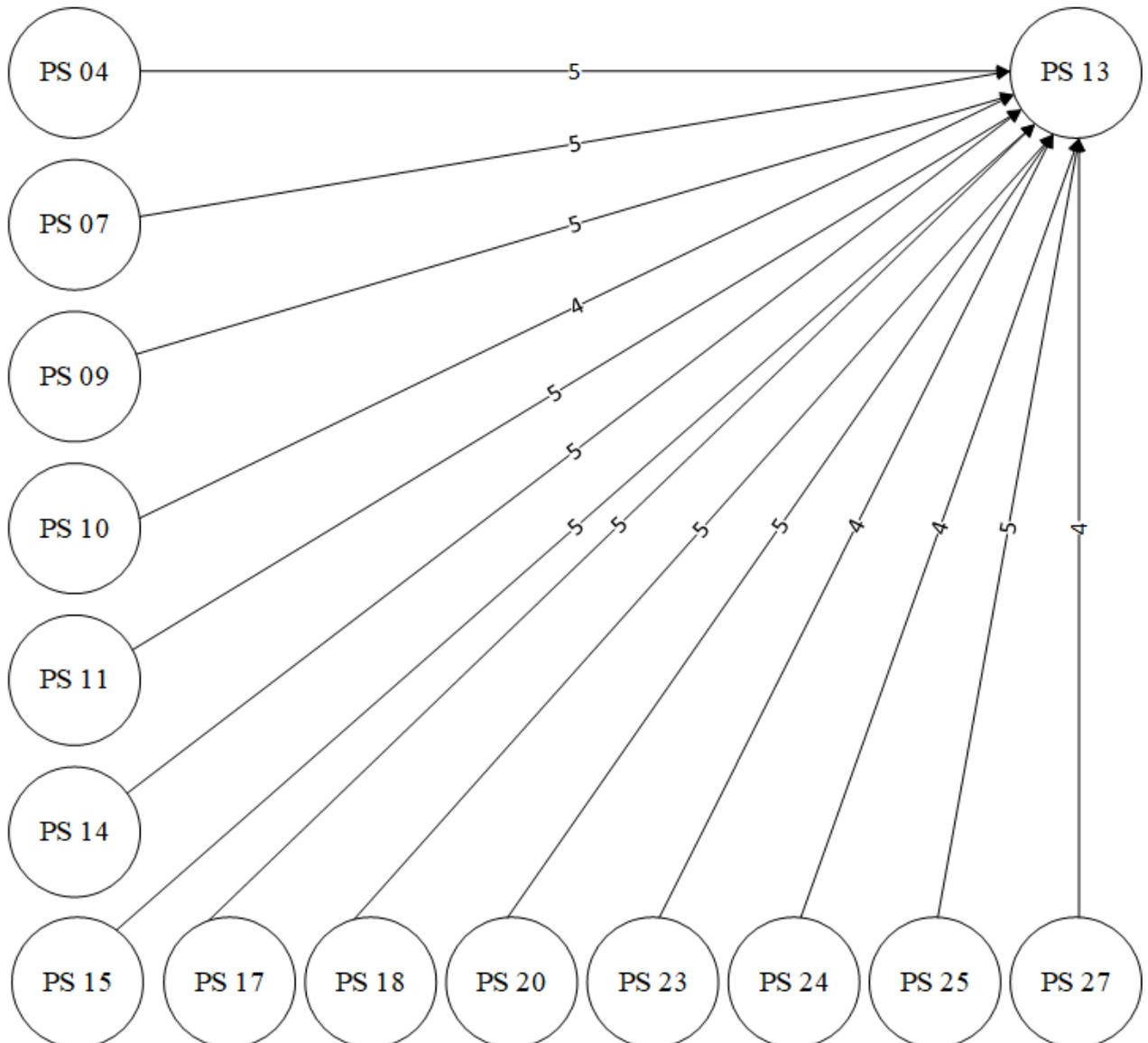
Таблица Ё.1. Матрица рисков и угроз предприятия ОПК

Причина/ Следствие	PS 01	PS 02	PS 03	PS 04	PS 05	PS 06	PS 07	PS 08	PS 09	PS 10	PS 11	PS 12	PS 13	PS 14	PS 15	PS 16	PS 17	PS 18	PS 19	PS 20	PS 21	PS 22	PS 23	PS 24	PS 25	PS 26	PS 27	Общий итог
PS 01		5	3	4	1	1	1	5	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	4	3	5	2	5	4	66
PS 02	1		5	3	1	1	1	4	4	1	3	1	1	3	1	1	1	1	2	1	3	3	1	5	4	1	2	55
PS 03	1	1		5	3	1	1	4	3	1	4	1	1	3	1	5	4	3	5	4	3	1	4	1	1	1	1	63
PS 04	2	2	4		1	1	1	2	3	1	2	1	5	2	3	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	3	48
PS 05	1	1	4	5		1	1	3	1	1	1	1	3	1	2	1	1	3	5	5	1	1	5	5	1	1	5	60
PS 06	1	1	1	5	5		1	1	1	1	1	1	3	1	5	1	3	1	5	5	1	1	3	5	5	1	1	60
PS 07	1	1	1	1	1	1		1	1	3	1	1	5	1	1	1	4	3	4	3	1	1	4	4	4	1	3	53
PS 08	1	5	5	4	1	1	1		1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	3	1	5	1	3	3	55
PS 09	5	5	3	5	2	2	4	4		4	4	2	5	1	1	4	5	5	5	2	5	4	5	5	5	3	3	98
PS 10	3	5	1	1	1	1	1	3	5		4	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	48
PS 11	3	3	4	1	1	1	3	1	1	4		3	5	1	1	1	3	1	1	1	4	4	1	1	4	4	4	61
PS 12	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1		1	1	1	5	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	38
PS 13	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1		5	1	5	5	1	2	5	1	1	1	2	1	1	1	46
PS 14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5		1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	33
PS 15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1		1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	1	34
PS 16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3		1	1	4	5	1	1	1	1	1	1	1	39
PS 17	4	2	4	1	1	1	1	2	1	1	1	1	5	4	1	4		5	5	4	1	1	5	5	2	1	1	64
PS 18	1	1	5	1	1	1	4	1	1	4	1	1	5	5	1	4	5		5	5	1	1	5	5	1	1	4	70
PS 19	4	4	4	4	1	1	1	4	1	4	1	1	3	1	1	1	3	5		5	4	4	5	5	4	4	4	79
PS 20	1	3	5	4	3	3	1	3	1	1	1	1	5	3	5	2	4	3	5		1	1	4	5	2	1	2	70
PS 21	5	5	4	2	3	1	2	5	2	5	1	3	1	1	1	1	1	1	4	2		3	4	1	1	4	4	67
PS 22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1	5		1	5	5	1	1	48
PS 23	1	4	4	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	5	2	5	1	1	5	4	1	1		5	2	1	3	60
PS 24	4	5	5	5	3	3	2	5	1	2	3	1	4	4	1	2	5	5	4	4	3	3	5		2	2	2	85
PS 25	1	1	4	4	3	2	1	3	1	1	1	1	5	5	3	1	1	1	3	1	1	1	5	5		1	3	59
PS 26	1	5	3	5	4	2	1	5	1	1	4	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	1	3	5	2		5	70
PS 27	1	4	4	3	3	1	1	3	1	2	4	1	4	3	1	1	1	1	4	1	2	1	5	5	3	2		62
Общий итог	48	69	80	70	47	34	39	66	42	48	52	37	86	64	42	56	57	50	92	72	56	46	76	92	59	47	64	1591

Обозначения: PS 01 - Отсутствие электронных маршрутно-технологических карт, PS 02 - Отсутствие планового распределения производственных заданий, PS 03 - Частая работа сотрудников в выходные дни, PS 04 - Низкий уровень контроля за исполнением поручений, PS 05 - Большой объем внутренней коммуникации в бумажном виде, PS 06 - Большой объем внешней коммуникации в бумажном виде, PS 07 - Широкий спектр применяемой номенклатуры, PS 08 - Отсутствие информации о загрузке производства, PS 09 - Низкая компетенция персонала, PS 10 - Низкий объем собственных работ, PS 11 - Отсутствие KPI в системе мотивации сотрудников, PS 12 - Значительная зависимость от ГОЗ, PS 13 - Рост цен на сырье и комплектацию, PS 14 - Возникновение диспропорций в финансировании контрактов с отдельных счетов, PS 15 - Задержка финансирования по контрактам, PS 16 - Непринятие затрат заказчиком при переводе цены в фиксированную, PS 17 - Изменение состава изделия в момент исполнения заказа, PS 18 - Ошибки в проектировании изделия, PS 19 - Перегруженность сотрудников, PS 20 - Длительная процедура согласования документов, PS 21 - Отсутствие программы развития производства, PS 22 - Отсутствие стратегии развития предприятия, PS 23 - Ошибки в закупках комплектации, PS 24 - Асимметрия информации, PS 25 - Отсутствие плана закупок, PS 26 - Отсутствие информации о промежуточных стадиях незавершенного производства (платы, сборочные единицы и т.п.), PS 27 - Отсутствие оперативной информации о дефиците комплектации на производстве.

Источник: составлено автором

Приложение Ж. Фрагмент дискретно-ситуационной сети реализации риска угроз образования проблемной ситуации PS 13 (рост цен на сырье и комплектацию)



Обозначения: PS 04 - Низкий уровень контроля за исполнением поручений, PS 07 - Широкий спектр применяемой номенклатуры, PS 09 - Низкая компетенция персонала, PS 10 - Низкий объем собственных работ, PS 11 - Отсутствие KPI в системе мотивации сотрудников, PS 13 - Рост цен на сырье и комплектацию, PS 14 - Возникновение диспропорций в финансировании контрактов с отдельных счетов, PS 15 - Задержка финансирования по контрактам, PS 17 - Изменение состава изделия в момент исполнения заказа, PS 18 - Ошибки в проектировании изделия, PS 19 - Перегруженность сотрудников, PS 20 - Длительная процедура согласования документов, PS 23 - Ошибки в закупках комплектации, PS 24 - Асимметрия информации, PS 25 - Отсутствие плана закупок, PS 27 - Отсутствие оперативной информации о дефиците комплектации на производстве.

Рисунок Ж.1. Фрагмент дискретно-ситуационной сети реализации риска образования PS 13

Источник: составлено автором

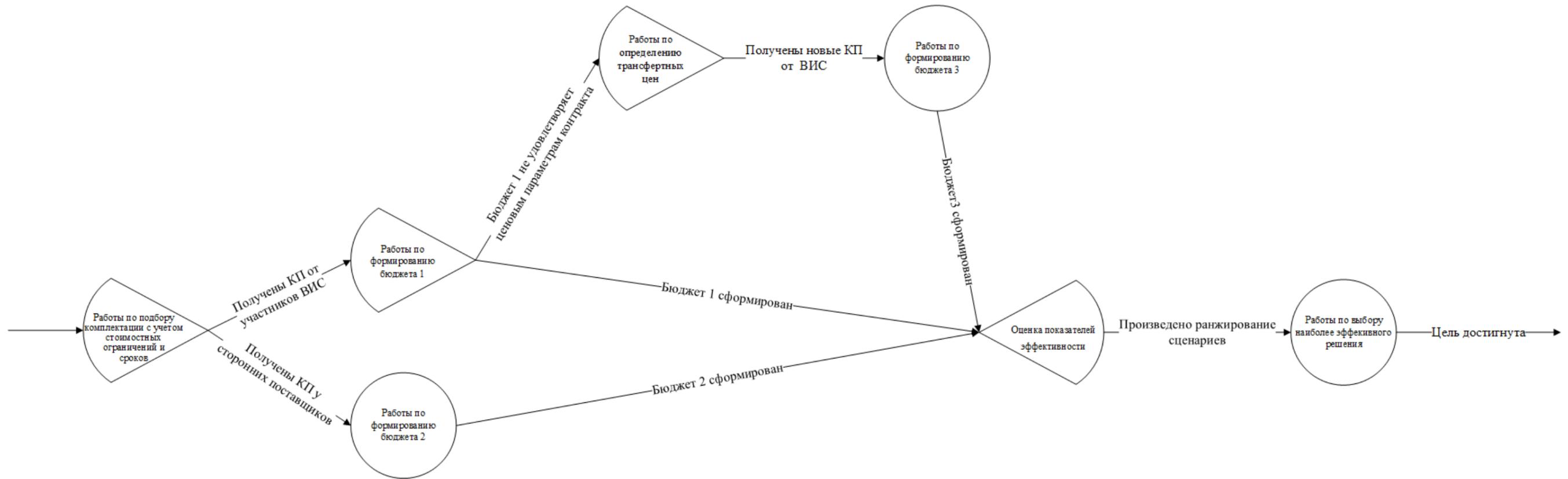
Приложение 3. Описания для системы графических обозначений АСГ

Таблица 3.1. Описания для системы графических обозначений АСГ

№ типа вершины	Логическое описание	Графическое обозначение	Семантическое описание типа вершины
1	2	3	4
1	"и"е"и"	○	Предполагает одно значение на входе и одно значение на выходе (результат)
2	"и"е"исключающее или"	⊗	Предполагает одно значение на входе, на выходе могут быть два варианта результата причем один из них обязательно допустимый (истинный), а второй недопустимый (ложный).
3	"и"е"или"	▷	Предполагает одно значение на входе, на выходе могут быть множество альтернативных вариантов результата.
4	"или"е"и"	▷	Предполагает множество альтернативных вариантов на входе и один результат на выходе.
5	"или"е"исключающее или"	⊗	Предполагает множество альтернативных вариантов на входе, на выходе могут быть два варианта результата причем один из них обязательно допустимый (истинный), а второй недопустимый (ложный).
6	"или"е"или"	◇	Предполагает множество альтернативных вариантов на входе, множество альтернативных вариантов на выходе
7	"исключающее или"е"и"	⊗	Предполагает два альтернативных варианта на входе причем один из них обязательно допустимый (истинный), а второй недопустимый (ложный) и одно значение на выходе (результат).
8	"исключающее или"е"исключающее или"	⊗	Предполагает два альтернативных варианта на входе причем один из них обязательно допустимый (истинный), а второй недопустимый (ложный), на выходе могут быть два варианта результата причем один из них обязательно допустимый (истинный), а второй недопустимый -(ложный).
9	"исключающее или"е"или"	⊗	Предполагает два альтернативных варианта на входе причем один из них обязательно допустимый (истинный), а второй недопустимый (ложный) и множество альтернативных вариантов на выходе.

Источник: составлено автором на основе [64]

Приложение И. Фрагмент 1 альтернативного сетевого графика объекта предприятия ОПК

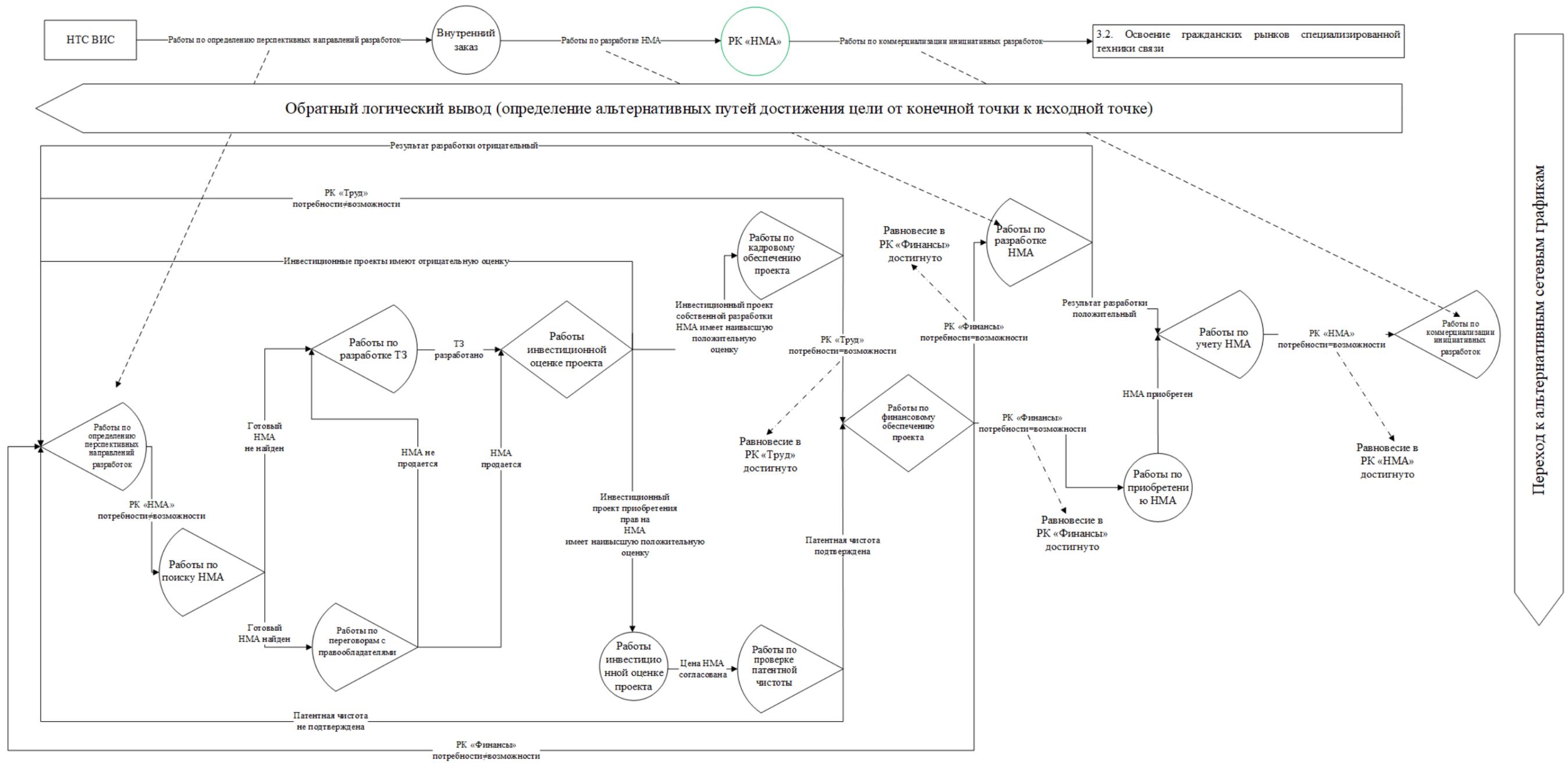


Обозначения: КП – коммерческое предложение; ВИС – вертикально-интегрированная структура.

Рисунок И.1. Фрагмент 1 альтернативного сетевого графика объекта предприятия ОПК достижения цели 1.2. из дерева целей объекта

Источник: составлено автором

Приложение Й. Фрагмент 2 альтернативного сетевого графика объекта предприятия ОПК



Обозначения: РК – ресурсный комплекс, НМА – нематериальные активы; HTC ВИС – научно-технический совет вертикально-интегрированной структуры; ТЗ – техническое задание

Рисунок Й.1. Фрагмент 2 альтернативного сетевого графика объекта предприятия ОПК достижения цели 3.2. из дерева целей объекта

Источник: составлено автором

Приложение К. Результаты работы модели оценки потребностей и возможностей финансирования закупочной деятельности предприятия ОПК

Таблица К.1. Фрагмент бюджета движения денежных средств по контракту

БЮДЖЕТ ДВИЖЕНИЯ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ ПО КОНТРАКТУ													
на период с декабря 2020 г. по декабрь 2022 г.													
по государственному контракту № _____ от _____ г.													
по данным на _____ г.													
№ п/п	Направление использования аванса	Расчеты предусмотренные ценой контракта, рублей	Прогнозные расчеты по контрактам				Прогнозные расчеты на собственные нужды предприятия, рублей	дек.20	авг.22	сен.22	окт.22	ноя.22	дек.22
			Наименование контрагента	Контракт (договор) номер	Цена контракта (договора), рублей	Объем выплаченных денежных							
1	2	3	4	5	7	9		10					
1.	Собственные расходы, в том числе:												
1.1	заработная плата	28 144 515,67						29 551 741,45	1 970 116,10				
1.2	страховые взносы	7 658 121,52						8 041 027,60	562 871,93				
1.3	накладные расходы	26 618 085,91						27 948 990,21	1 956 429,31				
1.4	НДС к уплате с реализации по длительному циклу	15 615 105,73						15 615 105,73					
2.	Планируемые расчеты с кооперацией:	1 129 527 985,43			1 139 527 985,50				152 545 639,44				
			Контрагент 1	XXXXXXXXXX	185 091 278,87	92 545 639,44			92 545 639,44				
			Контрагент 2	XXXXXXXXXX	457 702 250,82	60 000 000,00			60 000 000,00				
			Контрагент 3	в стадии заключения	155 444 956,63	0							
			Контрагент 4	в стадии заключения	4 231 190,76	0							
			Контрагент 5	в стадии заключения	1 366 320,47	0							
			Контрагент 6	в стадии заключения	131 241 058,08	0							
			Контрагент 7	в стадии заключения	74 051 027,22	0							
			Контрагент 8	в стадии заключения	65 546 894,66	0							
			Контрагент 9	в стадии заключения	32 174 131,49	0							
			Контрагент 10	в стадии заключения	16 046 652,18	0							
			Контрагент 11	в стадии заключения	11 199 949,52	0							
			Контрагент 12	в стадии заключения	5 432 274,80	0							
3.	ИТОГО потребность	1 207 563 814,26											
4.	Остаток денежных средств на отдельном счете Поставщика в уполномоченном банке на начало периода								600 000 000,00				
5.	Остаток денежных средств на отдельном счете Поставщика в уполномоченном банке на конец периода								442 964 943,22				
6.	К поступлению от Заказчика	1 223 218 619,78							600 000 000,00				
7.	Справочно: сумма прибыли, планируемая по государственному контракту	15 654 805,52											
8.	Кредитный лимит (DL)	580 000 000,00											

Источник: составлено автором

Таблица К.2. Фрагмент модели идентификации проблемных ситуаций по результатам оценки потребностей и возможностей по бюджету движения денежных средств по контракту

№ п/п	Наименование показателя	дек.20	авг.22	сен.22	окт.22	ноя.22	дек.22
1.	Сумма собственных затрат на исполнение контракта «i» с заказчиком (OWi)	4 489 417,34	67 341 260,15	67 341 260,15	67 341 260,15	67 341 260,15	67 341 260,15
2.	Сумма собственных затрат, заложенных в себестоимость контракта «i» (POWi)	62 420 723,10	62 420 723,10	62 420 723,10	62 420 723,10	62 420 723,10	62 420 723,10
3.	Объем финансирования полученный от заказчика в периоде t	600 000 000,00	600 000 000,00	1 223 218 619,78	1 223 218 619,78	1 223 218 619,78	1 223 218 619,78
4.	Процент аванса полученный от заказчика в рамках исполнения контракта (n) в периоде t	49,05%	49,05%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
5.	Потребность в финансировании кооперации по контракту (DPCi) в периоде t	152 545 639,44	1 139 527 985,50	1 139 527 985,50	1 139 527 985,50	1 139 527 985,50	1 139 527 985,50
6.	Возможность в финансировании кооперации по контракту (OPCi) в периоде t	1 089 619 632,38	1 089 619 632,38	1 665 103 736,93	1 665 103 736,93	1 665 103 736,93	1 665 103 736,93
7.	Индикатор ПС (Проверка соотношения $OPCi \geq DPCi$)	ОК	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ	ОК	ОК	ОК	ОК
8.	<i>Проверка соотношений по независимым переменным:</i>						
8.1.	Проверка соотношения $C_i^t \leq PC_i^t$		ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ				
8.2.	Проверка соотношения $OW_i^t \leq POW_i^t$	ОК	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ				

Источник: составлено автором

Таблица К.3. Условия для сценариев: изменения параметров модели по рекомендуемым управляющим воздействиям

Параметр/Сценарии	1	2	3	4	5	6
Управляющее воздействие	m_2	m_5	m_3	m_5	m_4	m_1
$\Delta C_i, \%$	-15,00%					
$\Delta PC_i, \%$		2,00%				
$\Delta OW_i, \%$			-10,00%			
$\Delta POW_i, \%$				2,00%		
$\Delta r_i, \%$					60,00%	
$\Delta DL_i, \%$						20,00%

Источник: составлено автором

Таблица К.4. Фрагмент результатов оценки потребностей и возможностей по бюджету движения денежных средств по контракту при сценарии 1

№ п/п	Наименование показателя	дек.20	авг.22	сен.22	окт.22	ноя.22	дек.22
1.	Сумма собственных затрат на исполнение контракта «i» с заказчиком (OW _i)	4 369 450,62	65 541 759,26	65 541 759,26	65 541 759,26	65 541 759,26	65 541 759,26
2.	Сумма собственных затрат, заложенных в себестоимость	62 420 723,10	62 420 723,10	62 420 723,10	62 420 723,10	62 420 723,10	62 420 723,10
3.	Объем финансирования полученный от заказчика в периоде t	600 000 000,00	600 000 000,00	1 223 218 619,78	1 223 218 619,78	1 223 218 619,78	1 223 218 619,78
4.	Процент аванса полученный от заказчика в рамках исполнения контракта (π) в периоде t	49,05%	49,05%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
5.	Потребность в финансировании кооперации по контракту (DPC _i) в периоде t	152 545 639,44	968 598 787,68	968 598 787,68	968 598 787,68	968 598 787,68	968 598 787,68
6.	Возможность в финансировании кооперации по контракту (OPC _i) в периоде t	1 089 619 632,38	1 089 619 632,38	1 665 103 736,93	1 665 103 736,93	1 665 103 736,93	1 665 103 736,93
7.	Индикатор ПС (Проверка соотношения OPC _i ≥ DPC _i)	ОК	ОК	ОК	ОК	ОК	ОК
8.	<i>Проверка соотношений по независимым переменным:</i>						
8.1.	Проверка соотношения $C_i^* \leq PC_i^*$						
8.2.	Проверка соотношения $OW_i^* \leq POW_i^*$	ОК	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ				

Источник: составлено автором

Приложение Л. Результаты работы модели оценки потребностей и возможностей по снижению себестоимости в закупках предприятия ОПК

Таблица Л.1. Модель снижения себестоимости в закупках предприятия ОПК на основе оценки потребностей и возможностей

РАСШИФРОВКА К БЮДЖЕТУ ЗАКАЗА XXXX
затрат на приобретение комплектующих изделий
на изготовление и поставку изделия XXXX
(наименование, шифр товара, работы, услуги)

№ п/п	Наименование	Норма расхода на единицу продукции	Обоснование					Применяемый индекс цен	План (учтено в цене контракта) (2022 год)		Прогноз (2022 год)					Проверка соответствия возможностей потребностям (DPM≥OPM)
			цена за единицу измерения по последней закупке (руб.)	затраты (руб.)	обоснование цены поставки	организация-поставщик (подрядчик, исполнитель)			цена за единицу измерения с учетом ИЦ (руб.) (DPM)	плановые затраты (руб.)	цена за единицу (руб.) (OPM)	затраты (руб.)	обосновывающие документы	организация-поставщик (подрядчик, исполнитель)		
						первичные документы (номер и дата договора, протокола, счета, иное)	наименование							ИНН	наименование	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Приобретение комплектующих:															
1	Изделие 1	160,00	1 260 306,38	201 649 020,80	Приходная накладная XXXX (03.09.2020)	Контрагент 1	7802715XXX	1,086	1 368 692,73	218 990 836,80	1 368 692,73	218 990 836,80	XXXX от 05.08.2021	Контрагент 1	7802715XX	ОК
2	Изделие 2	15,00	1 794 732,93	26 920 993,95	Приходная накладная XXXX(03.09.2020)	Контрагент 1	7802715XXX	1,086	1 949 079,96	29 236 199,40	1 773 662,76	26 604 941,40	XXXX от 05.08.2021	Контрагент 1	7802715XX	ОК
3	Изделие 3	2,00	1 227 120,50	2 454 241,00	Приходная накладная XXXX (05.11.2020)	Контрагент 1	7802715XXX	1,086	1 332 652,86	2 665 305,72	1 292 673,27	2 585 346,54	XXXX от 05.08.2021	Контрагент 1	7802715XX	ОК
4	Изделие 4	2,00	21 260 290,47	42 520 580,94	Приходная накладная XXXX (03.09.2020)	Контрагент 1	7802715XXX	1,086	23 088 675,45	46 177 350,90	21 934 241,68	43 868 483,36	XXXX от 05.08.2021	Контрагент 1	7802715XX	ОК
5	Изделие 5	1,00	2 128 745,56	2 128 745,56	Приходная накладная XXXX (03.09.2020)	Контрагент 1	7802715XXX	1,086	2 311 817,68	2 311 817,68	2 381 172,21	2 381 172,21	XXXX от 05.08.2021	Контрагент 1	7802715XX	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ
6	Изделие 6	8,00	19 506 706,48	156 053 651,84	Приходная накладная XXXX (03.09.2020)	Контрагент 1	7802715XXX	1,086	21 184 283,24	169 474 265,92	23 302 711,56	186 421 692,48	XXXX от 05.08.2021	Контрагент 1	7802715XX	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ
7	Изделие 7	2,00	14 488 086,48	28 976 172,96	Приходная накладная XXXX (03.09.2020)	Контрагент 1	7802715XXX	1,086	15 734 061,92	31 468 123,84	15 419 380,68	30 838 761,36	XXXX от 05.08.2021	Контрагент 1	7802715XX	ОК
8	Изделие 8	1,00	325 322,26	325 322,26	Приходная накладная XXXX (14.07.2020)	Контрагент 2	7813286XXX	1,086	353 299,97	353 299,97	388 629,97	388 629,97	XXXX от 01.09.2021	Контрагент 2	7813286XX	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ

Продолжение таблицы Л.1.

№ п/п	Наименование	Норма расхода на единицу продукции	Обоснование					Применяемый индекс цен	План (учтено в цене контракта) (2022 год)		Прогноз (2022 год)					Проверка соответствия возможностей потребностям (DPM≥OPM)
			цена за единицу измерения по последней закупке (руб.)	затраты (руб.)	обоснование цены поставки первичные документы (номер и дата договора, протокола, счета, иное)	организация-поставщик (подрядчик, исполнитель)			цена за единицу измерения с учетом ИЦ (руб.) (DPM)	плановые затраты (руб.)	цена за единицу (руб.) (OPM)	затраты (руб.)	обосновывающие документы	организация-поставщик (подрядчик, исполнитель)		
						наименование	ИНН							наименование	ИНН	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	Изделие 9	8,00	10 050 237,90	80 401 903,20	Приходная накладная XXXX (14.07.2020)	Контрагент 2	7813286XXX	1,086	10 914 558,36	87 316 466,88	11 132 849,53	89 062 796,24	XXXX от 01.09.2021	Контрагент 2	7813286XXX	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ
10	Изделие 10	1,00	6 281 740,50	6 281 740,50	Приходная накладная XXXX (28.01.2019)	Контрагент 2	7813286XXX	1,128	7 085 803,28	7 085 803,28	7 014 945,25	7 014 945,25	XXXX от 01.09.2021	Контрагент 2	7813286XXX	ОК
11	Изделие 11	6,00	8 287 827,63	49 726 965,78	Приходная накладная XXXX (10.06.2020)	Контрагент 2	7813286XXX	1,086	9 000 580,81	54 003 484,86	8 550 551,77	51 303 310,62	XXXX от 01.09.2021	Контрагент 2	7813286XXX	ОК
12	Изделие 12	3,00	6 595 167,10	19 785 501,30	Приходная накладная XXXX (14.07.2020)	Контрагент 2	7813286XXX	1,086	7 162 351,47	21 487 054,41	7 270 291,75	21 810 875,25	XXXX от 01.09.2021	Контрагент 2	7813286XXX	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ
13	Изделие 13	1,00	10 619 795,34	10 619 795,34	Приходная накладная XXXX (04.06.2013)	Контрагент 3	7811498XXX	0,000	0,00	0,00	18 241 410,06	18 241 410,06	XXXX от 20.08.2021	Контрагент 3	7811498XXX	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ
14	Изделие 14	1,00	16 424 430,58	16 424 430,58	Приходная накладная XXXX (28.09.2016)	Контрагент 4	771800138XXX	1,308	21 483 155,20	21 483 155,20	20 194 165,89	20 194 165,89	XXXX от 02.09.2021	Контрагент 4	771800138XXX	ОК
15	Изделие 15	3,00	22 705 680,57	68 117 041,71	Приходная накладная XXXX (20.11.2020)	Контрагент 5	7805746XXX	1,086	24 658 369,10	73 975 107,30	26 631 038,63	79 893 115,89	XXXX от 03.09.2021	Контрагент 5	7805746XXX	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ
16	Изделие 16	1,00	3 639 246,69	3 639 246,69	Приходная накладная XXXX (17.08.2020)	Контрагент 5	7805746XXX	1,086	3 952 221,91	3 952 221,91	3 833 655,25	3 833 655,25	XXXX от 03.09.2021	Контрагент 5	7805746XXX	ОК
17	Изделие 17	2,00	3 093 634,25	6 187 268,50	Приходная накладная XXXX (17.08.2020)	Контрагент 5	7805746XXX	1,086	3 359 686,80	6 719 373,60	3 158 105,59	6 316 211,18	XXXX от 03.09.2021	Контрагент 5	7805746XXX	ОК
18	Изделие 18	2,00	14 213 500,00	28 427 000,00	Приходная накладная XXXX (06.02.2018)	Контрагент 6	7805656XXX	1,185	16 842 997,50	33 685 995,00	15 832 417,65	31 664 835,30	XXXX от 18.08.2021	Контрагент 6	7805656XXX	ОК
	ИТОГО									810 385 862,67		841 415 185,05				

Источник: составлено автором

Таблица Л.2. Условия для сценариев: изменения параметров модели по рекомендуемым управляющим воздействиям

Параметр/Сценарии	1	2	3
Управляющее воздействие	m1	m2	m3
$\Delta T_{xji},\%$	-10,00%	-2,00%	
$\Delta SN_{xji},\%$	-5,00%	-2,00%	
$\Delta M_{xji},\%$	-10,00%	-2,00%	
$\Delta OC_{xji},\%$	-3,00%	-2,00%	
$\Delta S_{xji},\%$			-100,00%

Источник: составлено автором

Таблица Л.3. Результат оценки потребностей и возможностей по калькуляции затрат изделия 12 при применении управленческого воздействия сценария 5

Калькуляция затрат на изделие 12

**по Договору №
на 2022 г.**

СЦЕНАРИЙ № 3

№№ строк	Наименование статей калькуляции	Обозначение независимой переменной	Учтено в цене контракта с заказчиком (Потребности)	Норматив (Потребности)	Предложено поставщиком при заключении контракта (Возможности)	Предложенный норматив (Возможности)	Проверка на соответствие правилу	Прогноз результата управляющего воздействия			
								Управляющее воздействие	Снижение цены (Δ)	Прогнозируемый результат	Проверка на соответствие правилу
1	2		3	4	5	6	7	9	10	11	12
0100	Материальные затраты	M	4 208 971,42		4 124 791,99		ОК		0,00	4 124 791,99	ОК
0200	Затраты на оплату труда		551 416,96		679 072,46					679 072,46	
	в том числе:										
0201	основная заработная плата		487 306,96		609 033,60					609 033,60	
0202	дополнительная заработная плата		64 110,00		70 038,86					70 038,86	
0300	Страховые взносы на обязательное социальное страхование		182 747,00		199 647,30					199 647,30	
0400	Общехозяйственные затраты		1 114 958,00		1 339 873,92					1 339 873,92	
0500	Себестоимость продукции (сумма строк 1300, 1400, 1500, 1600)		6 058 093,38		6 343 385,67					6 343 385,67	
0600	Прибыль	S	452 867,28		484 966,66		ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ	m5	-484 966,66	0,00	ОК
0700	Цена продукции (без НДС) (сумма строк 0500, 0600)	DPM/OPM	6 510 960,66		6 828 352,33		ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ			6 343 385,67	ОК

Источник: составлено автором

Продолжение таблицы Л.3.

№№ строк	Наименование статей калькуляции	Обозначение независимой переменной	Учтено в цене контракта с заказчиком (Потребности)	Норматив (Потребности)	Предложено поставщиком при заключении контракта (Возможности)	Предложенный норматив (Возможности)	Проверка на соответствие правилу	Прогноз результата управляющего воздействия			
								Управляющее воздействие	Снижение цены (Δ)	Прогнозируемый результат	Проверка на соответствие правилу
1	2		3	4	5	6	7	9	10	11	12
Использованные нормативные значения											
0800	Трудоемкость (нормо-час)	T		2 312,80		2 544,00	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ		0,00	2 544,00	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ
0900	Стоимость нормо-час, рублей	SN		210,7		239,40	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ		0,00	239,40	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ
1000	Норматив дополнительной заработной платы, рублей			11,50%		11,50%				11,50%	
1100	Норматив страховых взносов			29,40%		29,40%				29,40%	
1200	Норматив общехозяйственных затрат	OC		200%		220,00%	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ		0%	220,00%	ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ

Источник: составлено автором

Приложение М. Финансовая модель проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»

Таблица М.1. Финансовая модель проекта «Цифровизация системы стратегического планирования предприятия ОПК»

Статья бюджета/Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Доходная часть бюджета	0	173	432	829	1 525	1 565	2 314	2 421	2 600	2 303	1 892	1 892	2 217								
<i>Экономия на предотвращении невынужденных потерь</i>										173	432	829	1 525	1 565	2 314	2 421	2 600	2 303	1 892	1 892	2 217
Расходная часть бюджета	484	665	2 201	2 005	2 005	4 286	1 011	1 312	574	273	272	271	270	267	264	259	253	247	242	241	241
Заработная плата	300	420	1 440	1 310	1 310	1 430	650	850	360	160	160	160	160								
<i>Руководитель проекта</i>	180	180	180	180	180	180	180	180	180												
<i>Бизнес-аналитик</i>	120	240																			
<i>Архитектор</i>			130																		
<i>Методолог</i>			130	130	130	130															
<i>Программист</i>			1 000	1 000	1 000	1 000	300	500		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Тестировщик</i>						100	100	100													
<i>Системный администратор</i>						20															
<i>Консультант</i>									180	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
<i>Методист</i>							70	70													
Страховые взносы	92	129	441	401	401	438	199	260	110	49	49	49	49								
Материальные затраты						2 100															
Накладные расходы	60	84	288	262	262	286	130	170	72	32	32	32	32								
Проценты по займу	32	31	31	29	26	23	18	12	6	1	0	0									
Чистый денежный поток (FCF¹)	-484	-665	-2 201	-2 005	-2 005	-4 286	-1 011	-1 312	-574	-100	161	558	1 255	1 298	2 051	2 162	2 347	2 055	1 650	1 651	1 976
Денежный поток по финансовой деятельности	12 873	0	-500	-160	-550	-1 260	-1 300	-2 050	-2 160	-2 350	-2 050	-493	0	0							
Получение займа	12 873																				
Погашение займа										500	160	550	1 260	1 300	2 050	2 160	2 350	2 050	493		
Денежный поток по инвестиционной деятельности	2 272	0	0	0	0																
Собственные средства	2 272																				
Остаток денежных средств на конец периода	14 661	13 996	11 795	9 790	7 785	3 500	2 488	1 176	602	2	2	10	5	2	3	6	3	8	1 164	2 815	4 791
СПРАВОЧНО: Тело долга	12 873	12 373	12 213	11 663	10 403	9 103	7 053	4 893	2 543	493	0	0	0								

Источник: составлено автором