

На правах рукописи



СЕМЕНОВ АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ

**ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
ПРОДУКЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Специальность 5.2.6. Менеджмент

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Москва - 2023

Работа выполнена на кафедре теории менеджмента и бизнес-технологий федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва

Научный руководитель доктор экономических наук, профессор
Ляндау Юрий Владимирович

Официальные оппоненты **Яшин Сергей Николаевич**
доктор экономических наук, профессор,
ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский Нижегородский
государственный университет
им. Н.И. Лобачевского», заведующий
кафедрой менеджмента и государственного
управления

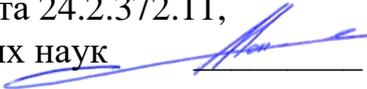
Быковская Елена Викторовна
доктор экономических наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет», профессор
кафедры «Менеджмент»

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Юго-Западный
государственный университет»

Защита состоится 21 декабря 2023 года в 13:30 на заседании диссертационного совета 24.2.372.11 на базе ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» по адресу: 115054, г. Москва, Стремянный пер, дом 36, корп. 3 ауд. 353.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в Научно-информационном библиотечном центре им. академика Л.И. Абалкина ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» по адресу: 115054, г. Москва, ул. Зацепа, д. 43 и на сайте организации: <http://ords.rea.ru/>

Автореферат разослан «___» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.372.11,
кандидат экономических наук  Манахов Сергей Владимирович

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Развитие современных технологий происходит в условиях перехода экономики в цифровую эпоху, которая требует радикальных изменений организации и управления производством продукции и услуг. Учитывая сложившуюся в стране экономическую ситуацию и тенденции развития продукции высокотехнологичных производств, в настоящее время важной является задача обеспечения технологической и производственной независимости России в сфере разработки элементно-компонентной базы (ЭКБ), а также средств измерений, необходимых для метрологического обеспечения высокотехнологичных секторов экономики.

Анализ уровня инновационной активности организаций по Российской Федерации (по видам экономической деятельности) показал значительное сокращение такой активности – на 38 % - в 2019 году по сравнению с 2017 годом по всем отраслям и подотраслям промышленности. При этом следует отметить положительный момент, связанный с ростом инновационной активности в 2020 году: в целом он составил 19%, по промышленности – 7%, по обрабатывающим производствам – 4% и отрицательный момент - отсутствие роста в сфере научных исследований и разработок. Таким образом, чем более технологичной является сфера с точки зрения перспектив развития, тем меньший темп роста она показывает.

Актуальность диссертационного исследования определена тем, что анализ тенденций развития высокотехнологичной продукции на примере средств измерений (СИ) в РФ за 2019 – 2021 гг. показывает острую необходимость оптимизировать объемы и сроки выполнения НИОКР, поставок серийных образцов, капитального ремонта СИ и их вывод из эксплуатации, исключив тем самым риски, снижением метрологического обеспечения высокотехнологичных секторов экономики.

Необходимо решить задачу перестройки взаимодействия предприятий высокотехнологичных секторов экономики и их вывода на траекторию устойчивого экономического роста. Данная задача в настоящее время решается на основе развития технологических платформ, подкрепленных цифровыми инструментами управления.

В настоящее время наука управления нуждается в выяснении влияния

новых технологий на жизненные циклы продукции высокотехнологичных производств, а также в формулировании отдельных аспектов взаимодействия участников, направленных на удержание и усиление их позиций в сфере высокотехнологичных секторов экономики. Именно эти сектора испытывают в наибольшей мере влияние изменений и ограниченность традиционных подходов экономической теории, которая не отвечает в полной мере на феномен цифровых и технологических платформ.

Степень научной разработанности проблемы. В научной литературе значительное внимание уделяется созданию и продвижению инновационных продуктов в работах зарубежных ученых – Доджсона М. (Dodgson M.), Дойля П. (Doyle P.), Друкера П. (Drucker P.), Котлера Ф. (Kotler P.), Кука Й. (Cooke Ian), Менша Г. (Mensch G.), Сакайя Т. (Sakaiya T.), Санто Б. (Szanto B.), Стюарта Т. (Stewart T.), Шумпетера Й. (Schumpeter J.) и др., а также отечественных специалистов – Гумерова Г.И., Марьяненко В.П., Мильнера Б.З., Нижегородцева Р.М., Полякова В.В., Юрьевой В.М., Шаймиевой Э.Ш. и др.

Однако в работах названных авторов не решалась задача разработки методических подходов к управлению взаимосвязанными участниками создания ценности на всех этапах жизненного цикла высокотехнологичных изделий.

Аналогично не решают данную задачу работы в области проблем метрологического обеспечения предприятий, представленных, например, в трудах Садовниковой М.А., Козловой А.Г., Орловой А.А., Аникеевой О.В. и др., которые имеют другую – техническую - предметную область исследований.

Сфера коммерциализации инноваций, разработок и интеллектуальной собственности занимает значительное место в предметной области исследования цифровых платформ управления, что нашло отражение в трудах Голлай И.Н., Грик Я.Н., Монастырного Е.А., Мухопода В.И., Савельевой И.П., Степаненко Д.М., Тихонова Н.А. и др.

Определенный вклад в решение проблем цифрового управления организациями внесли представители научных школ Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова и Государственного университета управления (Москва) – Калинина И.А., Кулапов М.Н., Ляндау Ю.В., Масленников В.В., Попова Е.В., Халин В.Г., Мрочковский Н.С.,

Райченко А.В. и др. В тоже время ими не использовались методические подходы к организации проектного управления технологическими платформами, направленными на согласование интересов разработчиков современных средств измерений, участников НИОКР и процессов производства, пользователей в сфере эксплуатации, а также участников процессов утилизации средств измерений.

Управление жизненным циклом продукции, в т.ч. наукоемкой продукции отражено в трудах Герасимовой Г.Е., Губич Л.В., Зайцева Е.М., Жарова В.С., Колобова А.А., Пухальского В.А., Воронина С.И., Колчина А.Ф., Мельникова О.Н., Рассела Дж. и др. Основная часть названных исследований жизненного цикла продукции больше относится к инженерной логистике и используется при решении задач управления качеством.

Особого внимания заслуживают исследования понятия «цифровая платформа». Понятие «технологическая платформа» как инструмент реализации технологического уклада исследована в работах Глазьева С.Ю., Козырева А.Н., Аржанцева С.А., Благова Е.Ю., Кулаева Н. И., Завьялова Д.В., Завьяловой Н.Б., Кохно П.А., Онищенко Е.В., Савельевой Е.А., Смирновой Е.Н., Старикова Е.Н., Филина С.А., Фоминой А.В. и др.

В последнее время нарастают публикации, раскрывающие цифровые платформы в целом, а также в качестве инструментов построения отраслевых инновационных взаимодействий в различных предметных областях деятельности промышленности в целом и ее отдельных отраслей, логистических цепочках, сельском хозяйстве, медицине и т.п. К таким направлениям относятся, например, работы Грибанова Ю.И., Никитенковой М.А., Аксеновой Е.И., Ершовой Т.В., Райкова А.Н., Хохлова Ю.Е., Устиновой Л.Н. и др.

Отдельное направление исследований цифровых платформ, например, в трудах Бекбергенева Д.Е., Пудовкина О.Е., Дин С. и др., связаны с дальнейшей трансформацией цифровых платформ в цифровую экосистему, которая представляет собой следующий уровень цифровизации взаимодействия участников цепочек создания ценности. Вместе с тем исследования цифровых экосистем больше связаны с традиционными продуктами и услугами, находящимися на устойчивой рыночной траектории, и в меньшей степени

предполагают включение в свой состав инновационных высокотехнологичных изделий, жизненные циклы которых обладают определенной спецификой. Для инновационной сферы деятельности, к которой относится сфера современных средств измерений, цифровая экосистема наиболее применима на стадии эксплуатации средств измерения, прошедших стадию коммерциализации.

Научная гипотеза. В исследовании сформулирован подход, согласно которому решение задачи минимизации действия внутренних и внешних факторов, сдерживающих решение государственной задачи обеспечения технологической и производственной независимости России, возможно на основе создания системы управления взаимодействием участников полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств, включая разработку, создание, продвижение новых наукоемких изделий (услуг), а также поддержку их эксплуатации и утилизации.

Объект исследования: ведущие российские организации научно-технической сферы – государственные научные центры, участвующие в создании высокотехнологичной продукции.

Предметом исследования выступает система управления взаимодействием участников полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств.

Цель диссертационного исследования заключается в разработке и научном обосновании системы управления полным жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств в условиях внешних и внутренних факторов ограничений среды.

Ожидаемые результаты: обоснование организации взаимодействия участников процесса создания, эксплуатации и утилизации продукции высокотехнологичных производств на основе применения технологической платформы, позволяющей достичь коммерциализации фундаментальных и прикладных исследований с использованием инструментов стратегического управления.

Задачи исследования:

1. Выявить и систематизировать особенности стадий полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств в условиях цифровизации и смены технологических укладов.

2. Разработать модель процесса управления взаимодействием участников полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств с учетом различий в компетенциях организаций в различных предметных областях.

3. Провести анализ теории и практики создания цифровых и технологических платформ, и на этой основе обосновать их применение для управления ключевыми направлениями взаимодействия участников полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств .

4. Разработать стратегию участия головного научного центра в системе управления предметной областью жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств.

5. Определить инструменты, применяемые головной научной организацией в создании и функционировании системы управления взаимодействием участников в отдельных предметных областях продукции высокотехнологичных производств.

6. Разработать модель применения сбалансированной системы показателей для стратегического управления полным жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств.

Область диссертационного исследования. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с пунктами паспорта специальности 5.2.6. Менеджмент: а) пункт 6. Методы и критерии оценки эффективности систем управления. Управление по результатам; б) пункт 9. Организация как объект управления. Теория организации. Структуры управления организацией. Организационные изменения и организационное развитие; в) пункт 10. Проектирование систем управления организациями. Бизнес-процессы: методология построения и модели оптимизации. Сетевые модели. организации. Информационно-аналитическое обеспечение управления организациями.

Теоретическую и методологическую базу исследования составили научные работы отечественных и зарубежных авторов на темы управления жизненными циклами продукции, организации цифровых платформ, стратегии развития цепочек создания ценности.

Методы исследования составили группы общенаучных методов (анализ и синтез, индукция и дедукция), методов исследования в экономике

(статистическая обработка данных, анализ документов), методов исследования в менеджменте (системный и процессный подходы анализа, а также объектно-субъектный метод построения систем управления).

Информационная база исследования основана на материалах Федеральной службы государственной статистики, находящихся в открытом доступе, научных статей и исследований российских и зарубежных авторов по вопросам предметной области настоящего исследования, собственных исследованиях автора.

Обоснованность и достоверность результатов исследования подтверждается корректностью использования статистических методов анализа первичной информации.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке научно-методических рекомендаций по построению системы управления взаимодействием участников полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств на основе моделей, методов и инструментов, обеспечивающих интеграцию процессов разработки, создания, продвижения наукоемкой продукции, а также поддержку ее эксплуатации и утилизации.

Существенные результаты диссертационного исследования, полученные лично автором и выносимые на защиту:

1. Проведено исследование понятия полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств в условиях цифровизации, определены требования к цифровым платформам и разработана их классификация, включающая целевое назначение, состав участников и результаты их взаимодействия, что позволило сформулировать авторское содержание цифровой платформы в виде системы интегрированных интеллектуальных технологий организации научных, производственных и обеспечивающих процессов, которые повышают эффективность создания и эксплуатации продукции высокотехнологичных производств. Авторский вклад состоит в уточнении понятия и классификации полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств, на стадиях которого обеспечивается результативное взаимодействие участников цепочек ее создания, эксплуатации и утилизации за счет построения управленческих

процессов с применением цифровых платформ (пункт 6 паспорта специальности 5.2.6. Менеджмент).

2. Разработана модель процесса управления полным жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств с использованием технологической платформы (ТП), обоснование которой отличается уточнением содержания этапов формирования, определением влияющих факторов, условий и форм ее эффективного осуществления, что позволяет конкретизировать объекты и участников на разных уровнях и с разными ключевыми компетенциями. Авторский вклад состоит в развитии методических подходов к управлению жизненными циклами продукции высокотехнологичных производств (пункт 9 паспорта специальности 5.2.6. Менеджмент).

3. Разработана методика построения системы управления технологической платформой, включающая «ядро» и «периферию» ее организаций-участников, что позволяет обеспечить комплексность целеполагания и планирования деятельности организации по созданию продукции высокотехнологичных производств с участием головных научно-исследовательских институтов и интеграцию ее с цифровой платформой. Авторский вклад дополняет теорию управления в части структурирования взаимодействия участников технологической платформы как объекта управления (пункт 9 паспорта специальности 5.2.6. Менеджмент).

4. Разработана стратегия участия головного научного центра в организации системы проектного управления жизненным циклом продукции посредством технологической платформы, включающей матрицу соответствия организаций заданным параметрам (объем работ, выполненных организацией; ключевые компетенции необходимые для участия в ядре ТП), что позволяет определить участие организаций в НИОКР и способы их интеграции. Авторская система проектного управления с использованием матричного подхода вносит вклад в развитие систем управления жизненными циклами продукции высокотехнологичных производств (пункт 10 паспорта специальности 5.2.6. Менеджмент).

5. Разработан и научно обоснован методический подход к применению инструментов организации внутреннего финансирования на

основе модели государственно-частного партнерства и мультипликатора процессов самофинансирования продукции высокотехнологичных производств, использование которых позволит обеспечить эффективное инвестирование средств головной научно-исследовательской организации. Авторский вклад заключается в организационно-экономическом обосновании реализации инструментов разработки и реализации управленческих решений по развитию предметной области продукции высокотехнологичных производств (пункт 10 паспорта специальности 5.2.6. Менеджмент).

6. Разработана модель стратегического управления полным жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств с использованием сбалансированной системы показателей, направленной на интеграцию участников технологической платформы, что позволяет организовать процессы управления взаимодействием участников платформы, провести анализ перспектив их участия, а также оценить потенциалы участников в предметной области. Авторский вклад состоит в разработке стратегических целей головной организации, ответственной за формирование и развитие технологической платформы; выборе показателей для оценки результативности управленческой деятельности по организации управления достижением стратегических целей и определении их целевых значений, а также в разработке стратегических мероприятий по достижению целевых значений, включая обоснование сроков их достижения (пункт 10 паспорта специальности 5.2.6. Менеджмент).

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования заключается во вкладе в теорию и практику построения системы управления полным жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств и в определении элементов организационно-экономических взаимоотношений участников цепочки создания ценности, объединенных под единым управлением.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования используются в деятельности организаций, непосредственно участвующих в создании высокотехнологичных средств измерений. Кроме того, материалы исследования использованы ФГУП «ВНИИФТРИ» при подготовке рекомендаций по формированию «Программы развития ФГУП «ВНИИФТРИ»

в 2021-2023 гг.», а также внутренних документов системы менеджмента качества, регламентирующих выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Результаты исследований опубликованы в 9 научных работах общим объемом 3,22 печ. л., из них авторский вклад составил 2,57 печ. л., в том числе 8 работ из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук общим объемом 2,84 печ. л., в том числе 2,49 авт. печ. л., из них 2 статьи в рецензируемых изданиях, которые относятся к теме диссертации, но рецензированы по научным специальностям: экономическая теория; финансы и мировая экономика. Одна публикация проиндексирована в международной базе данных Scopus.

Структура диссертации. Диссертационное исследование включает в себя введение, три главы основного текста, заключение, список литературы из 142 источников и 6 приложений. Текст диссертации изложен на 193 страницах содержит 32 рисунка и 27 таблиц.

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Проведено исследование понятия полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств в условиях цифровизации, определены требования к цифровым платформам и разработана их классификация, включающая целевое назначение, состав участников и результаты их взаимодействия, что позволило сформулировать авторское содержание цифровой платформы в виде системы интегрированных интеллектуальных технологий организации научных, производственных и обеспечивающих процессов, которые повышают эффективность создания и эксплуатации продукции высокотехнологичных производств. Авторский вклад состоит в уточнении понятия и классификации полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств, на стадиях которого обеспечивается результативное взаимодействие участников цепочек ее создания, эксплуатации и утилизации за счет построения управленческих процессов с применением цифровых платформ.

Согласно классификации Росстата, к высокотехнологичному сектору экономики относятся организации высокотехнологичных, высокого и средне-технологичного уровня и наукоемких видов деятельности. Высокие технологии кардинальным образом меняют требования к организации управления полным жизненным циклом высокотехнологичных изделий, который становится особым объектом управления, самостоятельным драйвером развития высокотехнологичных отраслей. Связано это с тем, что любые технологические нововведения требуют разработки передовых инструментов и средств измерений, способствующих внедрению новых и совершенствованию прежних товаров и технологических процессов. Это особенно важно в точном машиностроении и приборостроении, радиоэлектронике, при создании уникальных образцов передовой техники.

Исходя из проведенного анализа формулировок и критериев, предложено определение цифровой платформы по созданию высокотехнологичной продукции как системы интегрированных интеллектуальных технологий, которые за счет цифровизации научных, производственных и обеспечивающих процессов, повышают эффективность создания и эксплуатации изделий.

На этой основе сформулированы характерные признаки цифровых

платформ - вид деятельности, результат деятельности, участники, способы обработки информации, а также разработана авторская классификация их типов: инструментальная, инфраструктурная, прикладная цифровые платформы. Это позволило в системе управления структурировать сетевые взаимодействия посредством создания координирующих центров, роль которых заключается в управления полными жизненными циклами высокотехнологичных изделий. Такой подход показал возможность реализовать одно из основных преимуществ платформенной бизнес-модели – снижение транзакционных и иных издержек в результате прямого взаимодействия и обмена между участниками цифровой платформы.

Для сферы высокотехнологичных продуктов цифровизация означает ускоренное создание эффективных цифровых платформ, системы управления которыми охватывают партнерские сети на базе ведущих (головных) исследовательских центров, масштаб деятельности которых не ограничивается отдельными стадиями жизненного цикла, но обеспечивает их ведущую роль на стадиях эксплуатации и утилизации.

Предложенный автором подход позволяет перейти от методологии цифровой платформы как макросреды взаимодействия организаций к концепции микроуровня конкретных субъектов отраслевых цепочек создания ценности, переходящих в распределенные сетевые структуры. Сетевые принципы организации взаимодействия инициируют в системе управления создание координирующих центров, роль которых заключается в структурировании управления полными жизненными циклами высокотехнологичных изделий.

2. Разработана модель процесса управления полным жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств с использованием технологической платформы (ТП), обоснование которой отличается уточнением содержания этапов формирования, определением влияющих факторов, условий и форм ее эффективного осуществления, что позволяет конкретизировать объекты и участников на разных уровнях и с разными ключевыми компетенциями. Авторский вклад состоит в развитии методических подходов к управлению жизненными циклами продукции высокотехнологичных производств.

Анализ предметной области «полный жизненный цикл высокотехнологической продукции», понимание необходимости ее трансформации в цифровые платформы, позволяют применить в качестве инструмента организации управления технологическую платформу (ТП), которая представляет собой инструмент добровольного привлечения ресурсов значимых заинтересованных сторон (государства, бизнеса, науки) посредством объединения их усилий по организации проектного управления полным жизненным циклом высокотехнологичных изделий в наиболее перспективных для развития экономики направлениях.

Автором предложена модель контуров жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств, позволяющая обосновать возможность добровольного объединения под единым управлением мониторинг, диагностику и управление процессами в определенной предметной области.

При этом обосновано, что формирование ТП проходит определенные этапы, требующие активной управленческой деятельности (Рисунок 1), на которых формулируются требования к ключевым компетенциям для отбора участников ТП с требуемыми компетенциями и ресурсами.

Участие в ТП способствует устойчивой тенденции проведения предприятиями-участниками собственных разработок высокотехнологичной изделий, что значительно повышает технологическую готовность производства и позволяет в несколько раз сократить сроки освоения новой техники. Участники цепочки создания высокотехнологических изделий приведены на рисунке 2. Положительный результат от ТП может быть достигнут только в том случае, если предприятия смогут использовать новые технологии построения современных систем управления, основанных на инструментах цифрового менеджмента.



Рисунок 1 - Этапы формирования ТП и соответствующая им управленческая деятельность

Источник: разработано автором

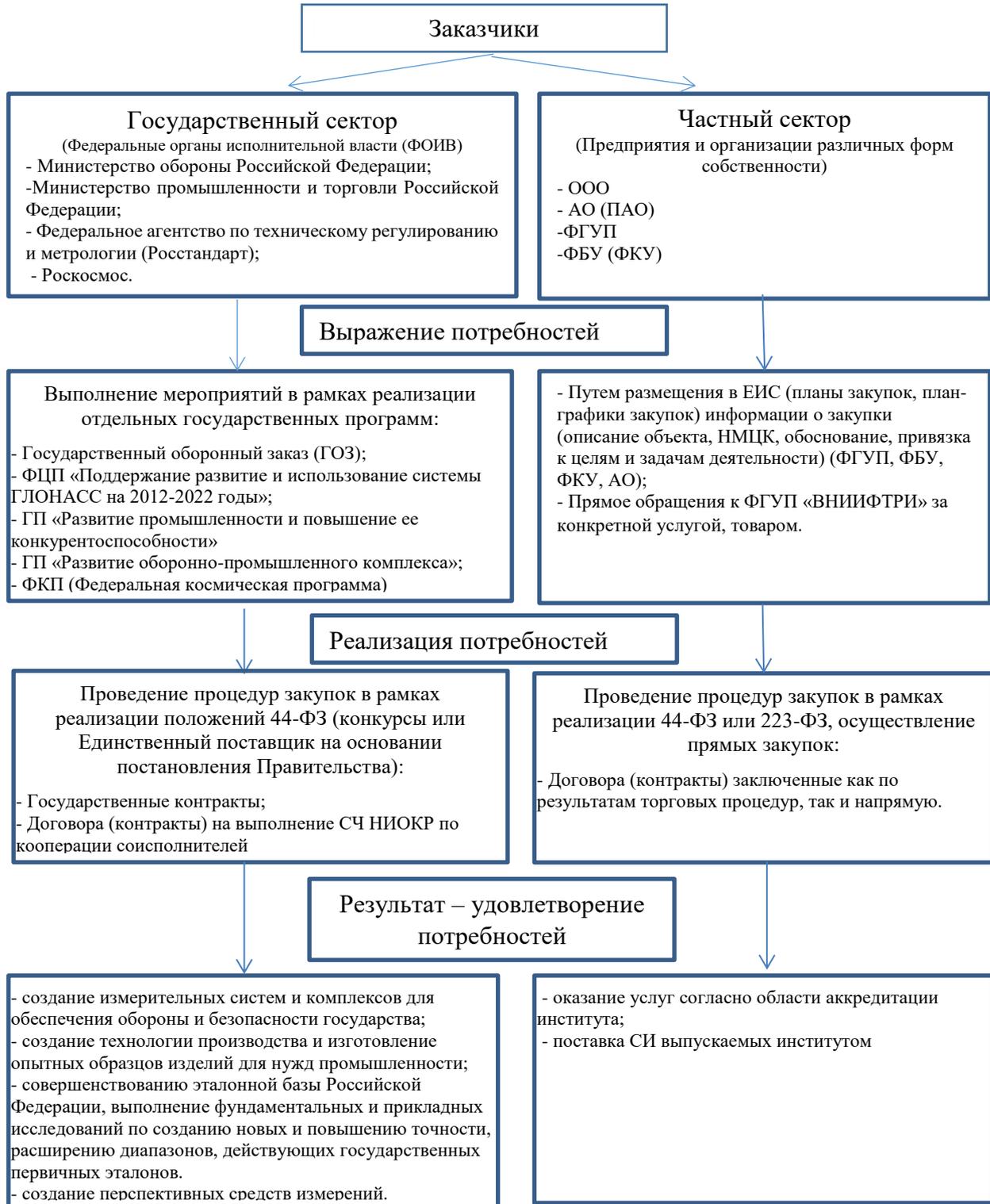


Рисунок 2 – Участники цепочки создания высокотехнологичной продукции
(на примере ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Источник: разработано автором

3. Разработана методика построения системы управления технологической платформой, включающая «ядро» и «периферию» организаций-участников, что позволяет обеспечить комплексность целеполагания и планирования деятельности организации по созданию продукции высокотехнологичных производств с участием головных научно-исследовательских институтов и интеграцию ее с цифровой платформой. Авторский вклад дополняет теорию управления в части структурирования взаимодействия участников технологической платформы как объекта управления.

На примере технологической платформы «Современные средства измерений», организуемой головной организацией, раскрыто формирование ядра участников, которые составляют научно-исследовательские метрологические институты, подведомственные Росстандарту, периферию – организации, участвующие в полном жизненном цикле средств измерений (проведение фундаментальных исследований, прикладных НИР и ОКР, создание приборов и оборудования, их эксплуатация, поверка, а также вывод из эксплуатации), а также организации ближайшей перспективы. «Сборка» ядра технологической платформы с участием институтов Росстандарта осуществляется с учетом пересечения их компетенций в соответствии с принятым закреплением эталонов измерений.

Организация управления технологической платформой «Современные средства измерений» приведена на рисунке 3. Для включения организаций в число участников ядра ТП «ССИ» в диссертационном исследовании обоснованы факторы, определяющие потенциал организации в предметной области.

Методика формирования состава организаций, составляющих ядро ТП «ССИ» рассмотрена на примере предметной области «Измерение времени и частоты» головной организацией - ФГУП «ВНИИФТРИ», которая привлекает к участию организации, обладающих компетенциями, позволяющими решать уникальные задачи на разных стадиях жизненного цикла высокотехнологичных изделий.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

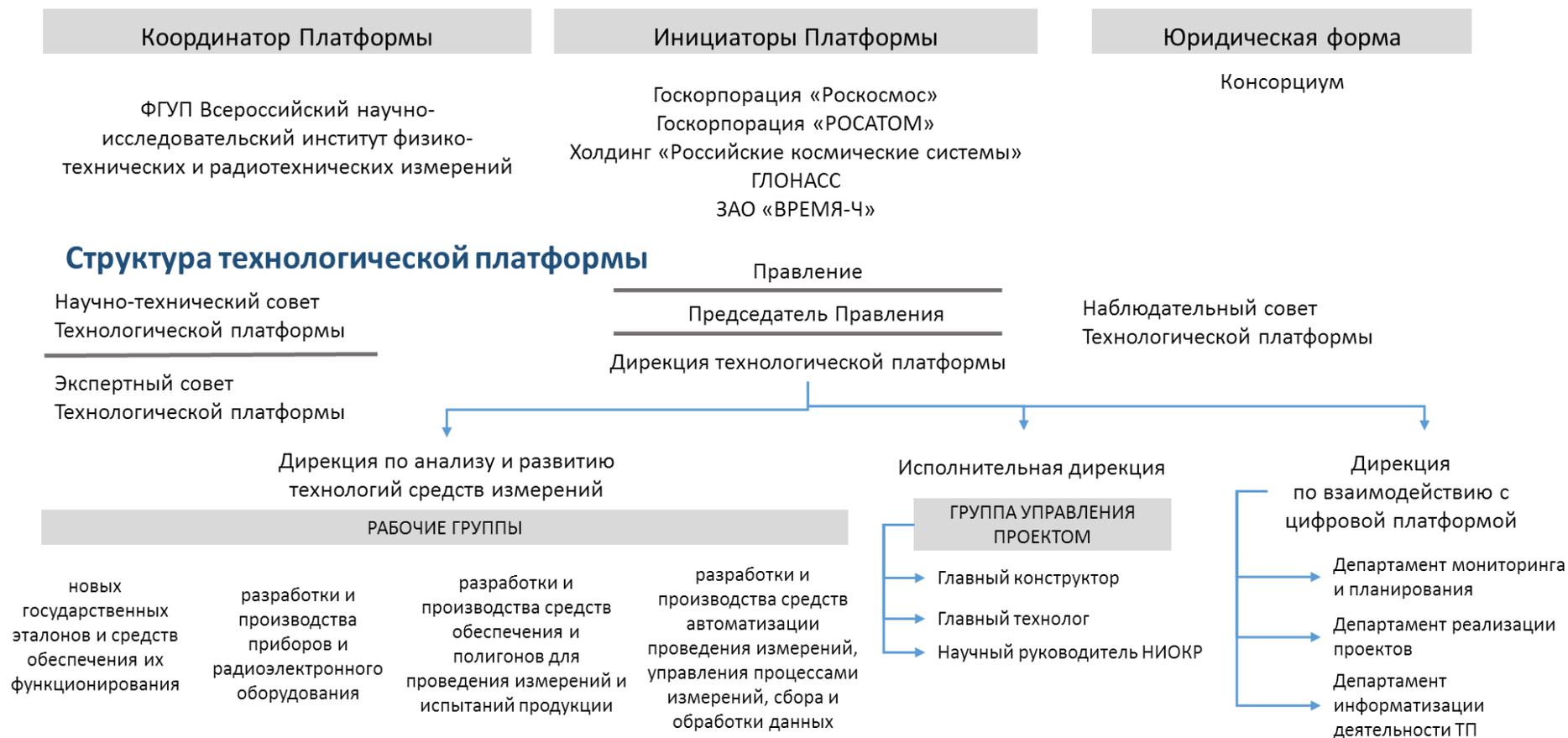


Рисунок 3 – Организация управления технологической платформой «Современные средства измерений»

Источник: разработано автором

В этом случае организации-компетенты, входя в технологическую платформу, получают возможность развиваться в общей предметной области и становятся соисполнителями работ конкретного этапа жизненного цикла, улучшая характеристики (параметры) высокотехнологичных изделий.

4. Разработана стратегия участия головного научного центра в организации системы проектного управления жизненным циклом продукции посредством технологической платформы, включающей матрицу соответствия организаций заданным параметрам (объем работ, выполненных организацией; ключевые компетенции необходимые для участия в ядре ТП), что позволяет определить участие организаций в НИОКР и способы их интеграции. Авторская система проектного управления с использованием матричного подхода вносит вклад в развитие систем управления жизненными циклами продукции высокотехнологичных производств.

Инструментом «сборки» ключевых компетенций организаций ядра ТП «ССИ» является матрица, которая позволяет определить какие компетенции участников в наибольшей степени соответствуют предметной области «Высокотехнологичные изделия средств измерения частоты и времени».

Алгоритм работы с матрицей соответствия рассмотрен на модельном примере, которая показывает анализ состояния вовлеченности организации в ТП «ССИ» и позволяет оценить участие организации в предметной области в соответствии с уровнем ее ключевых компетенций (рисунок 4).

Основой построения организации управления проектной деятельностью по развитию высокотехнологичных изделий принята концепция объектно-субъектного подхода, охватывающего все этапов их полного жизненного цикла на основе применения процессного управления с элементами матричной структуры, которая детально представлена в диссертационном исследовании. Процессное управление ТП «ССИ» используется для выполнения задач интеграции этапов жизненного цикла высокотехнологичных изделий по единой методологии, а матричная структура позволяет задействовать связи подразделений с внешними партнерами в зависимости от предмета комплексных работ и объединить на этой основе участников в рамках полного цикла фундаментальных, прикладных, опытно-конструкторских работ, произ-

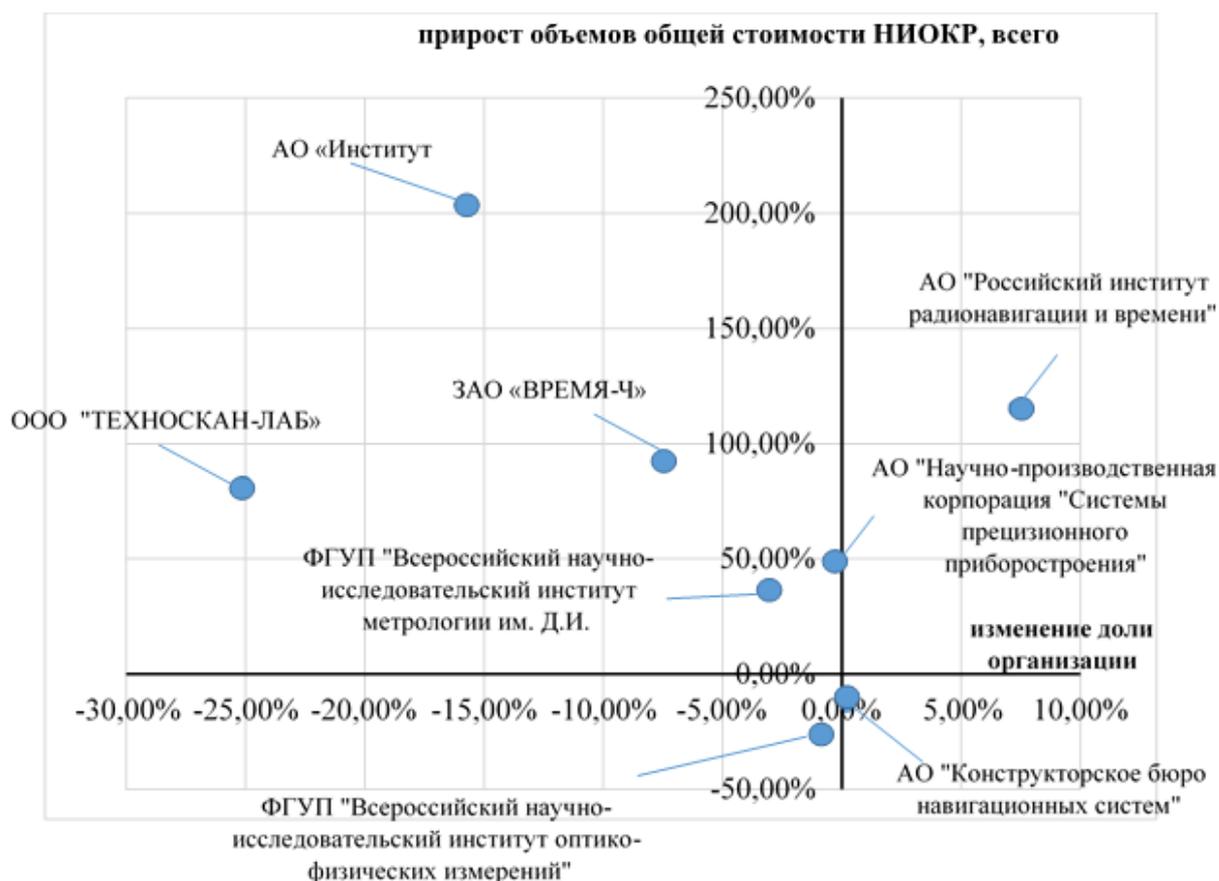


Рисунок 4 – Матрица соответствия функциональных компетенций организаций в предметной области «Высокотехнологичные изделия средств измерения частоты и времени»

Источник: рассчитано автором

водства малой серии изделий, поддержкой их эксплуатации и утилизации с заменой технологически более совершенным изделием (рисунок 5).

Элементы матричной структуры необходимы для ведения децентрализованной работы по взаимодействию подразделений головной организации с внешними партнерами (ядро ТП «ССИ») и заказчиками. При этом матричная структура позволяет задействовать связи подразделений с внешними партнерами в зависимости предмета комплексных работ и объединить участников крупных работ с полным циклом фундаментальных, прикладных, опытно-конструкторских работ, производства малой серии изделий, поддержка их эксплуатации и утилизации с заменой технологически более совершенным изделием.

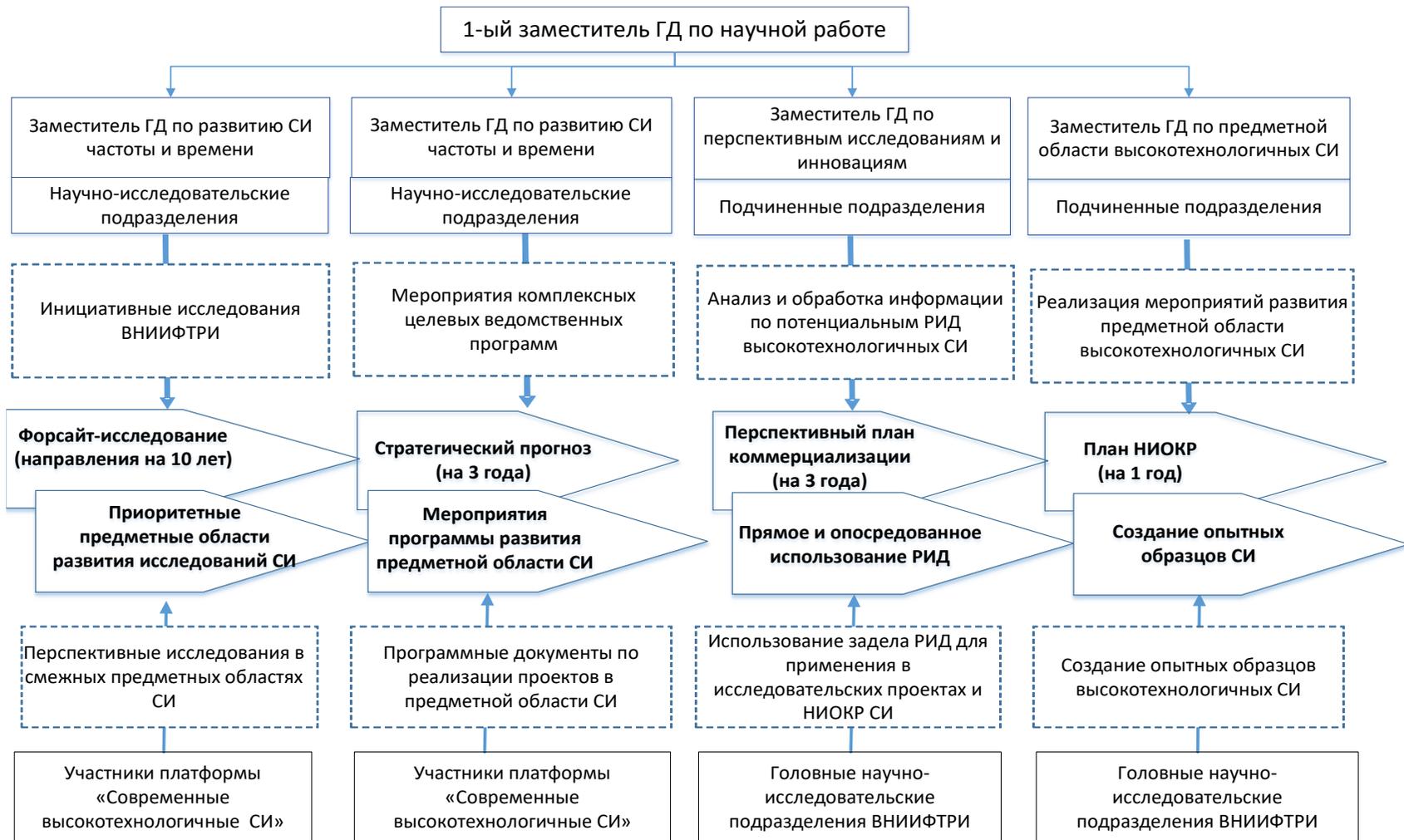


Рисунок 5 – Процессное управление проектной работы по контрактам и договорам на ТП «ССИ» с элементами матричной структуры

Источник: разработано автором

Сохраняющиеся линейно-функциональные связи позволяют жестко связать децентрализованные процессы управления с матричной структурой, сохранив управляемость организации ее высшим руководством.

5. Разработан и научно обоснован методический подход к применению инструментов организации внутреннего финансирования на основе модели государственно-частного партнерства и мультипликатора процессов самофинансирования продукции высокотехнологичных производств, использование которых позволит обеспечить эффективное инвестирование средств головной научно-исследовательской организации. Авторский вклад заключается в организационно-экономическом обосновании реализации инструментов разработки и реализации управленческих решений по развитию предметной области продукции высокотехнологичных производств.

Детализация системы управления полным жизненным циклом высокотехнологичных изделий раскрыта на примере построения проектного офиса головной организации по коммерциализации высокотехнологичных изделий СИ (Рисунок 6).

Предложенный подход необходим для выполнения задач интеграции этапов жизненного цикла высокотехнологичных изделий по единой методологии, учитывая, что часть этапов жизненного цикла выполняют подразделения головной организации. Инструментом реализации управления полным жизненным циклом высокотехнологичных изделий выступает эффективное экономическое управление жизненным циклом высокотехнологичных СИ, основанное на опережающем финансировании перспективных фундаментальных и прикладных исследований за счет части собственной прибыли, используя принцип ГЧП при поддержке государства, с последующей активизацией партнеров ТП «ССИ» на стадиях применения и утилизации СИ.

Для этого автором предлагается формировать механизм перераспределения финансовых ресурсов перспективного направления деятельности ТП «ССИ» между ее партнерами. Содержание предложенного механизма заключается в том, что средства мультипликатора служат источником возмещения дополнительных расходов партнеров на стадиях применения (эксплуатации) и утилизации высокотехнологичного СИ,

учтенных в цене высокотехнологичного СИ.

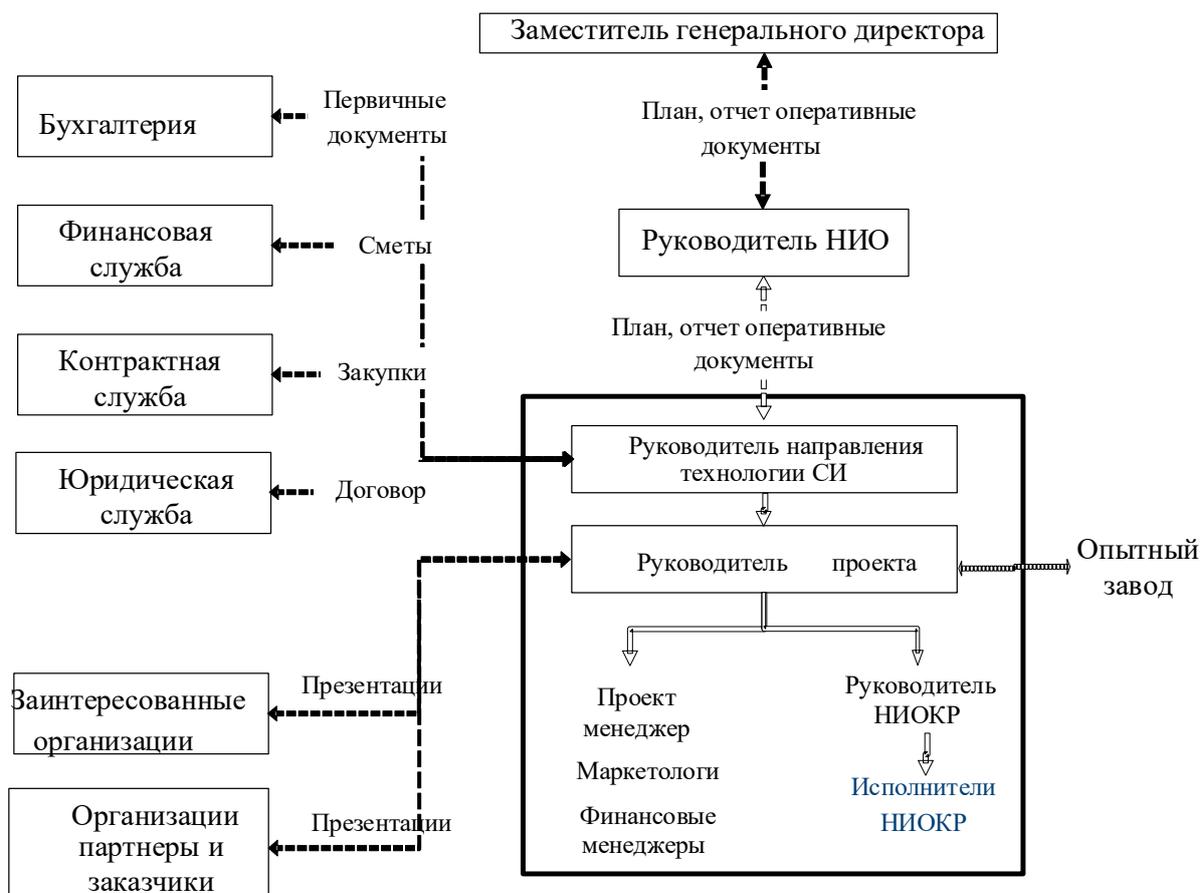


Рисунок 6 – Организация проектного офиса коммерциализации высокотехнологичных изделий СИ

Источник: разработано автором

В работе приведены результаты сценарных расчетов мультипликатора самофинансирования высокотехнологичного изделия СИ (на примере «Стандарт времени 41-92»), которые показывают, что чистый доход от проекта становится положительным на 5-ый год жизненного цикла, а чистый доход от проекта нарастающим итогом – на 6-ой год. При этом полный жизненный цикл заканчивается на 8-ом году и средство измерения утилизируется с последующей заменой на более современную.

Расчеты мультипликатора самофинансирования высокотехнологичного изделия СИ (

Таблица 1) показывают, что при инвестициях на финансирование этапов жизненного цикла последующих проектов в размере 26509 тыс. рублей совокупный денежный поток составит 91 615 тыс. рублей.

Таблица 1 – Мультипликатор самофинансирования высокотехнологичного изделия СИ (на примере «Стандарт времени 41-92»)

Показатель	Годы			
	6	7	8	Всего
Финансирование этапов жизненного цикла последующих высокотехнологичных изделий	-1 000	-8 475	-17 034	-26 509
Направление собственных средств на софинансирование госзакупок		-4238	-8517	-12 755
Привлечение средств госбюджета на условиях софинансирования (принцип ГЧП) на условиях 30:70		9888	19873	29 761
Финансирование за научного задела для последующего заказа за счет средств госбюджета создания новых перспективных высокотехнологичных изделий по приоритетным предметным областям	-918	-4 238	-8 517	-13 673
Поступление госзаказов на разработку высокотехнологичных изделий (на основе сложившейся практики) 10:90		38 140	76 651	114 791
Сводный денежный поток модельного расчета, тыс. руб.	-1 918	31 077	62 457	91 615

Источник: разработано автором

При этом на собственные средства в размере 12 755 тыс. рублей возможно привлечение средств госбюджета на условиях софинансирования (принцип ГЧП на условиях 30:70) в размере 29 761 тыс. рублей. Кроме того, финансирование за счет собственных средств научного задела для последующего заказа за счет средств госбюджета создания новых перспективных высокотехнологичных продуктов по приоритетным предметным областям в размере 13 673 тыс. руб. показывает возможность поступления госзаказов на разработку высокотехнологичных продуктов (на основе сложившейся практики 10:90) в размере 114 791 тыс. руб.

6. Разработана модель стратегического управления полным жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств с использованием сбалансированной системы показателей, направленной на интеграцию участников технологической платформы, что позволяет организовать процессы управления взаимодействием участников платформы, провести анализ перспектив их участия, а также оценить потенциалы участников в предметной области. Авторский вклад состоит

в разработке стратегических целей головной организации, ответственной за формирование и развитие технологической платформы; выборе показателей для оценки результативности управленческой деятельности по организации управления достижением стратегических целей и определении их целевых значений, а также в разработке стратегических мероприятий по достижению целевых значений, включая обоснование сроков их достижения.

В рамках модели стратегического управления полным жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств обоснованы управленческие решения по взаимодействию участников трехуровневой схемы организации ТП «ССИ»: 1) с организациями ядра ТП «ССИ» реализуется стратегия «один к одному», что означает, что организация-участник формирует ключевые компетенции предметной области, которые не требуют масштабирования, но сохраняют пионерские технологии, еще не подготовленные к массовой коммерциализации; 2) с организациями периферии выстраивается стратегия «один к лучшим», которая заключается в партнерстве с лучшими решениями, развивающими отдельные направления предметной области технологической платформы в целях массовой коммерциализации; 3) с организациями-потенциальными участниками технологической платформы формируется стратегия «один ко многим» как наиболее подходящая для поддержания открытости платформы для принципиально новых технологий, преобразующих предметную область.

Стратегическое управление взаимодействием головной организации с участниками ТП «ССИ» основано на 4-х этапах алгоритма управления: управление взаимодействием, анализ перспектив участника, оценка места участника на уровне ТП «ССИ» и решения, определенные влиянию участника на расчеты мультипликатора самофинансирования.

Такой подход позволяет решить задачу разработки и реализации стратегии головной организации при построении ТП «ССИ». Для этого применим формат сбалансированной системы показателей, объединяющей стратегические цели и ключевые показатели эффективности (KPI).

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в ходе диссертационного теоретические и практические результаты направлены на развитие системы управления высокотехнологичными изделиями с использованием инструментов организации технологической платформы, направленной на повышение эффективности и результативности их полного жизненного цикла.

Автором получены следующие результаты:

1) Исследование состояния развития измерений в Российской Федерации на период с 2019 по 2021 гг. показал старение СИ, используемых предприятиями и эксплуатирующими организациями на территории Российской Федерации, что требует активизации создания новых высокотехнологических образцов, требующих как проверки достижения целевых характеристик (измерения параметров), так обеспечения их применения (измерительные модули и средства). Это требует разработки системы управления взаимодействием участников полного жизненного цикла разработки, создания и эксплуатации высокотехнологичной продукции.

2) На основе изучения теории сформулировано понятие и содержание результативности управления полным жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств, что позволяет организовать систему проектного управления взаимодействием участников цепочки создания ценности, основанную на механизмах государственно-частного партнерства. Обоснован вывод о том, что управление полным жизненным циклом высокотехнологичных продуктов требует новых принципов интеграции всех ключевых процессов на базе единых цифровых платформ, обеспечивающих эффективное взаимодействие их участников.

3) Авторское определение цифровой платформы позволило сформулировать вывод о применении ее методологии к управлению взаимодействием участников в высокотехнологичных предметных областях деятельности. Предложенная классификация цифровых платформ позволяет перейти от методологии цифровой платформы как макросреды взаимодействия организаций к концепции микроуровня конкретных субъектов цепочек создания ценности высокотехнологичной продукции, переходящих в распределенные сетевые структуры. Сетевые принципы организации взаимодействия инициируют в системе управления создание

координирующих центров, роль которых заключается в структурировании управления полными жизненными циклами высокотехнологичных изделий.

4) Анализ уровня активности организаций Российской Федерации в сфере высоких технологий показал, что их создание и продвижение требуют разработки передовых средств измерений, направленных на внедрение новых и модернизацию существующих товаров и технологических процессов. На временном горизонте с 2020 по 2030 г. возрастает роль средств измерений в деятельности организаций наукоемкой сферы, формирующих новый технологический уклад социально-экономического развития России. При этом наблюдается также негативная тенденция отсутствия обеспечения соответствия продукции высокотехнологичных производств современным техническим регламентам, правилам и стандартам.

5) Анализ состояния и перспективы развития высокотехнологичных отраслей в условиях смены технологических укладов в сфере средств измерений на примере элементной базы показал отсутствие эффективной организации и координации деятельности, неоправданное дублирование разработок и производства близких по назначению и техническим характеристикам средств измерений. Для решения данной проблемы сформулированы предложения по созданию технологической платформы «Современные средства измерений» (ТП «ССИ») под руководством головной научной организации в данной предметной области. При этом обосновано, что деятельность ТП «ССИ» направлено на следующие результаты:

- упростить организационно-технические процедуры применения отечественных комплектующих изделий в приборах и комплексах, предназначенных для нужд метрологических служб;

- подключить производственные предприятия к импортозамещению и придать импульс высокой динамичности при значительных амплитудах колебания входных параметров;

- организовать координирующую работу по развитию элементной базы высокотехнологичных СИ.

6) Построение системы управления полным жизненным циклом высокотехнологичных изделий рассмотрен на примере ТП «ССИ», инициатором и организатором которой выступает ФГУП «ВНИИФТРИ» – головная организация в предметной области средств измерений. Анализ

предметной области ТП «ССИ» показывает высокую степень готовности научного задела в данной наукоемкой сфере, активное формирование плана инициативных работ, целью которых является разработка перспективных технологий, опытных образцов, средств измерений исходя из анализа перспективных потребностей предприятий промышленности и федеральных органов исполнительной власти. На этой основе предложены методические подходы к организации проектного управления взаимодействием участников жизненного цикла высокотехнологичной продукции в рамках технологической платформы «Современные средства измерений».

7) Анализ жизненных циклов высокотехнологичных изделий на примере головной научной организации позволил предложить авторскую модель организации цепочки создания продукции высокотехнологичных производств, а также составляющих ее этапов, способных стать основой взаимодействия участников в сфере радиотехнических средств измерений. Реализация модели требует реорганизации существующей деятельности и построения системы управления, обеспечивающей эффективное создание продукции высокотехнологичных производств в условиях противодействия негативным геополитическим и макроэкономическим факторам.

8) Для предметной области ТП «ССИ» обоснована концепция «ядра» и «периферии» организаций-участниц, включающих научно-исследовательские институты, подведомственные Росстандарту, а периферию – организации, участвующие в полном жизненном цикле средств измерений (проведение фундаментальных исследований, прикладных НИР и ОКР, создание приборов и оборудования, их эксплуатация, поверка, а также вывод из эксплуатации), а также организации-компетенты. В целях управления предметными областями отдельных стадий полного жизненного цикла изделия сформулированы ключевые, текущие и перспективные компетенции участников ТП «ССИ», а также предложен алгоритм их интеграции на основе матрицы оценки результативности связей организаций. Предложена методика «сборки» участников ТП «ССИ» на основе организации взаимодействия головной организации с институтами Росстандарта, дополняющие ее компетенции в фундаментальных и прикладных исследованиях и определяющие способность развивать предметную область, недоступную для большинства других организаций.

9) Исследование организационных структур управления, используемых в управлении полным жизненным циклом высокотехнологичных изделий, показал обоснованность применения для ТП «ССИ» адаптивных методологий управления проектами с использованием объектно-субъектного подхода. Предложенный шаблон построения адаптивной организационной структуры управления проектной деятельностью по созданию высокотехнологичных изделий на каждой стадии жизненного цикла позволил обосновать методику процессного управления с элементами матричной структуры. При этом сохраняющиеся линейно-функциональные связи позволяют связать децентрализованные процессы управления с матричной структурой, сохранив стратегическую управляемость организации ее высшим руководством.

10) В работе предложен перевод части процессов управления жизненным циклом продукции высокотехнологичных производств в организационный центр, в котором возможно обособить проектное управление в отдельное обособленное подразделение. Такой подход позволяет не рассредоточить управление по всей организации, а сконцентрировать его в пределах предметной области, соответствующей ТП «ССИ». При этом взаимодействием с ТП «ССИ» занимается руководитель направления технологий СИ с данными ему руководителями НИОКР и проектными менеджерами. Координация работ по предметной области остается за руководителем НИО с подчинением заместителю генерального директора. Отдельные обеспечивающие функции, которые носят общеорганизационный характер (например, бухгалтерский учет, финансовый менеджмент, контрактные и юридические службы) вынесены за пределы проектного офиса, поскольку в нем они реализуют в основном оперативные функции.

11) В целях эффективной деятельности проектного офиса предложено включить в его компетенции организацию следующих процессов полного жизненного цикла высокотехнологичных изделий СИ: операционный менеджмент этапов полного жизненного цикла высокотехнологичных СИ, которые ведет Проектный офис; процессы развития предметной области высокотехнологичных СИ; процессы поддержки основной деятельности участников ТП «ССИ»; процессы сервисных услуг, оказываемых пользователям высокотехнологичных СИ, а также внутренние процессы управленческой деятельности Проектного офиса.

12) В целях реализации стратегии развития высокотехнологичных средств измерений применена сбалансированная система показателей стратегической карты «Формирование и развитие технологической платформы «Современные системы измерений». Раскрыто содержание нормативных процессов разработки стратегической карты ТП «ССИ» и подробно изложены ее перспективы, общепринятые в качестве стандарта (финансы; клиенты; бизнес-процессы; обучение и развитие). На основании разработанной стратегической карты формируется стратегия, включающая мероприятия, реализация которых в деятельности Проектного офиса позволит достичь поставленных целей.

13) Организационные изменения, предложенные автором при создании ТП «ССИ», подкреплены экономическим аспектом управления жизненным циклом высокотехнологичных средств измерений. На основе проведенного анализа движения денежных средств головной научной организации предложена система стратегического управления с применением мультипликатора самофинансирования, основанного на опережающем финансировании перспективных фундаментальных и прикладных исследований за счет части собственной прибыли головной научной организации. При этом использован принцип государственно-частного партнерства с последующей активизацией партнеров ТП «ССИ» на стадиях жизненного цикла - применение и утилизация СИ. Предложенные автором параметры сценариев и динамика объемов реализации показали, что такой подход позволит получить положительный чистый доход на 5-й год жизненного цикла, а положительный чистый доход нарастающим итогом – на 6-й год.

14) Материалы исследования обсуждены на научно-техническом совете ФГУП «ВНИИФТРИ» и рекомендованы для применения в создании технологической платформы средств измерений. В частности, проведены следующие мероприятия: а) подготовлен проект записки для Росстандарта; б) подготовлен проект создания проектного офиса; в) подготовлен проект рекомендаций по управлению жизненными циклами высокотехнологичными изделиями, входящими в предметную область деятельности ФГУП «ВНИИФТРИ».

IV. СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Семенов, А. И. Анализ цифровых платформ, применяемых для эффективной реализации цепочек создания ценности / Е. В. Попова, А. И. Семенов. – Текст : непосредственный // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 8. – С. 234-237. – ISSN 2307-180X. – 0,13 печ. л. – 0,06 авт. печ. л.
2. Семенов, А. И. Этапы реализации цепочек создания высокотехнологичной продукции / А. И. Семенов. – Текст : непосредственный // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 9. – С. 314-316. – ISSN 2307-180X. – 0,25 печ. л.
3. Семенов, А. И. Оценка уровня цифровизации участников создания высокотехнологичной продукции / А. И. Семенов. – Текст : непосредственный // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 12. – С. 120-121. – ISSN 2307-180X. – 0,23 печ. л.
4. Семенов, А. И. Цифровая трансформация бизнес-моделей организации / А. И. Семенов, А. Д. Губайдуллина. – Текст : непосредственный // Экономика строительства. – 2021. – № 2. – С. 49-55. – ISSN 0131-7768. – 0,57 печ. л. – 0,29 авт. печ. л.
5. Семенов, А. И. Построение технологической платформы управления высокотехнологичным производством / А. И. Семенов // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 4. – С. 109-111. – 0,34 печ. л.
6. Семенов, А. И. Источники самофинансирования высокотехнологичной продукции на технологической платформе / А. И. Семенов. – Текст : непосредственный // Финансовые рынки и банки. – 2021. – № 4. – С. 37-40. – ISSN 2658-3917. – 0,41 печ. л.
7. Semenov A. Value Measurement and Taxation Metrics in the Model-Building Foundations for Intelligent Pricing Methodology/ A. Semenov, M. Kholod, Y. Lyandau, E. Popova, K. Sadykova // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2021. - № 238. – P.659-667. – 0,38 печ. л. – авт. 0,08 печ. л.
8. Семенов, А. И. Стратегическое управление взаимодействием участников полного жизненного цикла продукции высокотехнологичных производств / А. И. Семенов. – Текст : электронный // Экономика и предпринимательство. – 2022. – 12. – С. 1331-1335. – ISSN 1999-2300. – 0,58 печ. л.
9. Семенов, А. И. Полный жизненный цикл как основа построения системы управления продукцией высокотехнологичных производств / А. И. Семенов. – Текст : непосредственный // Журнал исследований по управлению. – 2023. – № 2. – С. 36-49. – ISSN 2500-3291. – 0,33 печ. л.