

О Концепции опережающего инновационного развития и глобального технологического превосходства ГК «Ростех»

About the Concept of Advanced innovative development and global technological superiority of the Rostec Corporation

doi 10.26310/2071-3010.2023.291.1.001



С. В. Чемезов,
д. э.н., профессор, зав. базовой кафедрой ГК «Ростех» в МГИМО, генеральный директор Госкорпорации «Ростех»
✉ info@rostec.ru

S. V. Chemezov,
Doctor of economics, Professor, Chief of the basic Department of Rostec corporation in MGIMO University, CEO of Rostec corporation.



Н. А. Волобуев,
к. ю.н., зав. базовой кафедрой ГК «Ростех» в РЭУ им. Г. В. Плеханова, зам. генерального директора Госкорпорации «Ростех»
✉ info@rostec.ru

N. A. Volobuev,
PhD in law, Chief of the basic Department of Rostec corporation in Plekhanov Russian University of economics, Deputy CEO of Rostec corporation.



Ю. Н. Коптев,
д. т.н., профессор, управляющий директор по науке и технологиям, председатель Научно-технического совета Госкорпорации «Ростех», заслуженный деятель науки РФ
✉ info@rostec.ru

Yu. N. Koptev,
Doctor of technical Sciences, Professor, Managing director of science and technology, Chairman of the scientific and technical Council of Rostec corporation.



А. И. Каширин,
д. э.н., доцент, зав. базовой кафедрой ГК «Ростех» в РУДН, зам. председателя Научно-технического совета, руководитель Центра открытых инноваций Госкорпорации «Ростех»
✉ A. I. Kashirin@rostec.ru

A. I. Kashirin,
Doctor of economics, Chief of the basic Department of Rostec corporation in the Peoples Friendship University of Russia (PFUR), Deputy Chairman of scientific and technical Council of Rostec corporation.

В статье представлены основные положения Концепции опережающего инновационного развития и глобального технологического превосходства ГК «Ростех», включая понятия и термины, используемые в концепции, анализ отечественного и зарубежного опыта применения механизмов опережающего инновационного развития, цель, задачи, основные виды деятельности, управление, этапы и ожидаемые результаты реализации концепции. В качестве цели определено формирование экосистемы, обеспечивающей ускорение процессов разработки, производства и продвижения на рынки глобально превосходящих мировой уровень и глобально конкурентоспособных продуктов и технологий в кратчайшие сроки, достижение которой реализуется на основе решения следующих задач: а) развитие системы по формированию облика новых продуктов и технологий, б) развитие системы управления уникальными технологическими компетенциями (центрами глобального технологического превосходства и конкурентоспособности), в) развитие системы управления запросами на внешние инновации, г) развитие системы управления ТРИЗ практикой, обучением и сообществом.

The article presents the main principles of the Concept of advanced innovative development and global technological superiority of Rostec Corporation and includes goal and objectives, main activities, management, stages and expected results of the Concept's implementation, as well as notions and terms used in the Concept and analysis of domestic and foreign mechanisms of advanced innovative development.

The goal of the Concept is to build up an ecosystem that ensure accelerating of development, production and promotion to the markets in the shortest possible time products and technologies that have global superiority or globally competitiveness. To achieve this goal, the following objectives have to be realized: a) development of a system for new products and technologies design, b) development of a management system of unique technological competencies (centers of global technological superiority and competitiveness), c) development of a system for managing of requests for external innovations (challenges), d) development of a management system for TRIZ practice, TRIZ training and TRIZ community.

Ключевые слова: опережающее инновационное развитие, глобальное технологическое превосходство, уникальные технологические компетенции, центры глобального технологического превосходства и конкурентоспособности, запросы на внешние инновации, ТРИЗ практика, обучение и сообщество.

Keywords: advanced innovative development, global technological superiority, unique technological competencies, centers of global technological superiority and competitiveness, requests for external innovations, TRIZ practice, training and community.

Введение

Настоящая публикация является продолжением, интеграцией и развитием тематики, изложенной в статьях С. В. Чемезова, Н. А. Волобуева, Ю. Н. Коптева, А. И. Каширина в журнале «Инновации» «Диверсификация, компетенции, проблемы и задачи. Новые возможности» № 4 (222), 2017 [1] и «Центры глобального технологического превосходства — механизмы опережающего инновационного развития» № 10 (252), 2019 [2], а также в публикациях других авторов [3–12].

Главные постулаты, изложенные в указанных статьях, легли в основу Концепции опережающего

инновационного развития и глобального технологического превосходства ГК «Ростех» (далее Концепция), одобренной на заседании Научно-технического совета Корпорации 24 декабря 2021 года. Основные положения этой Концепции представлены в настоящей статье.

Концепция направлена на ускорение реализации стратегических целей Корпорации, предусматривающих достижение холдинговыми компаниями и организациями Корпорации лидирующего положения на глобальных рынках, высокие темпы роста их выручки, диверсификацию, увеличение объемов военной и гражданской высокотехнологичной продукции.

Для достижения указанных целей в рамках настоящей концепции предусматривается формирование экосистемы по разработке, производству и выводу на рынок глобально превосходящих и конкурентоспособных продуктов и технологий за счет внедрения новых механизмов инновационного развития в виде уникальных технологических компетенций, центров глобального технологического превосходства и конкурентоспособности, запросов на внешние инновации и ТРИЗ-практики.

Настоящая Концепция использует как существующие, так и новые в мировой теории и практике инновационного развития понятия и термины, новые объекты и субъекты управления в инновационной сфере, определения которых представлены в следующем разделе.

2. Понятия и термины

2.1. **Опережающее инновационное развитие** — это деятельность, направленная на создание (разработку), производство и вывод на рынок продуктов и технологий, глобально превосходящих существующие аналоги по технико-экономическим показателям и потребительским качествам, что обеспечивает им достижение монопольного положения на рынке.

2.2. **Превосходство** — это обладание характеристиками недоступными оппонентам. Технологическое превосходство основано на обладании совокупностью технологических преимуществ, недостижимых остальными. Таким образом, технологическое превосходство базируется на предвосхищении технологического развития.

2.3. **Уникальные технологические компетенции (УТК)** — это совокупность знаний, умений, навыков, способностей команды ученых, специалистов, которая позволяет им создавать инновационные технологии и продукты для различных сфер применения, технические характеристики которых отвечают критериям глобального превосходства (превышают характеристики лучших мировых аналогов) или глобальной конкурентоспособности (сопоставимы с характеристиками лучших мировых аналогов).

УТК возникает на базе имеющихся технологических компетенций в процессе решения новых (нестандартных) задач, в основе которых лежат глобальные вызовы или прогнозы научно-технологического развития, и предполагает использование интеллектуального нешаблонного подхода для решения таких задач. УТК может передаваться только через обучение.

УТК является сущностной основой Центров глобального технологического превосходства (ЦГТП) и Центров глобальной технологической конкурентоспособности (ЦГТК).

Место УТК в инновационном процессе: знания — УТК — технология — продукт/работа/услуга — рынок. УТК находится между знаниями, являясь производной от них, и технологиями, которые являются производной от УТК.

УТК является новым объектом управления в инновационной сфере, основой для широкого их применения в плане коммерциализации и диверсификации.

2.4. **Команда УТК** — это группа научно-технических специалистов во главе с руководителем коллектива, которая обладает УТК, и представляет собой интеллектуальную и инновационную элиту организации. Команда УТК является новым субъектом управления в инновационной сфере.

2.5. «Научные» Центры глобального технологического превосходства (ЦГТП) и глобальной технологической конкурентоспособности (ЦГТК) — научно-исследовательские лаборатории, центры, осуществляющие научные исследования и разработки в прорывных областях знаний уровня глобального превосходства и конкурентоспособности, соответственно, и располагающие уникальными материально-техническими, интеллектуальными и кадровыми ресурсами. Деятельность научных ЦГТП и ЦГТК осуществляется на уровнях готовности технологий (УГТ) 1–5. Показатели эффективности научных ЦГТП и ЦГТК — публикационная и патентная активность, индекс цитирования.

ЦГТП и ЦГТК — это статус, который присваивается (снимается) коллективу научно-исследовательской лаборатории, центра уполномоченным органом корпорации, органов власти на национальном, отраслевом, региональном уровнях, институтов развития.

2.6. «Инновационные» ЦГТП и ЦГТК — это совокупности команд УТК и необходимых материально-технических и финансовых ресурсов организации, которые во взаимодействии обеспечивают разработку и производство инновационных технологий и продуктов для различных сфер применения, технические характеристики которых отвечают критериям глобального превосходства или конкурентоспособности, соответственно.

Деятельность инновационных ЦГТП и ЦГТК осуществляется на уровнях готовности технологий 6 и выше, когда есть опытный образец, конкурентные преимущества которого в сравнении с лучшими мировыми аналогами, подтверждены испытаниями, что позволяет начать коммерциализацию УТК. Показатели эффективности инновационных ЦГТП и ЦГТК — выручка от продаж.

ЦГТП, ЦГТК — это статус, который присваивается (снимается) команде УТК уполномоченным органом корпорации, органов власти на национальном, отраслевом, региональном уровнях, институтов развития как внутренним механизмам опережающего инновационного развития.

ЦГТП и ЦГТК являются новыми объектами управления в инновационной сфере.

2.7. **Запросы на внешние инновации** — это сформулированные научно-технические перспективные и текущие проблемы и задачи (ПРИЗ), имеющиеся в организации в данный момент времени, решение которых предлагается внешним исполнителям, обладающих необходимыми компетенциями, способными решить данные проблемы и задачи, т. е. по существу являются сформулированными потребностями для перспективных закупок внешних инноваций по всему циклу: НИР — НИОКР — лицензии на РИД — продукты/услуги — компании/бизнес. ЗВИ бывают трех видов:

- ЗВИ-1 — это проблемы и задачи, в основе которых лежат перспективные направления развития отрасли, в которой работает организация, и базирующиеся на прогнозах научно-технического развития (форсайта), глобальных вызовах, решение таких ПриЗ нацелено на создание глобально превосходящих и конкурентоспособных продуктов и технологий.
- ЗВИ-2 — это проблемы, которые появились при развитии технической системы (ТС) на любом этапе жизненного цикла (от разработки до утилизации)
- ЗВИ-3 — это задачи, решение которых требуется при развитии ТС на любом этапе жизненного цикла (от разработки до утилизации)

Сформулированные проблемы и задачи являются основой для создания собственных УТК или поиска внешних УТК, а также новыми объектами управления в инновационной сфере.

2.8. Владелец проблемы/задачи (запроса на внешние инновации) — это специалист или группа специалистов, которые имеют полномочия и компетенции сформулировать технические требования, достижение которых необходимо для решения существующей проблемы/задачи, и оценить уровень и качество выполнения этих требований. Владелец ЗВИ (проблемы или задачи) является новым субъектом управления в инновационной сфере.

2.9. Система управления УТК (ЦГТП, ЦГТК) — это совокупность действий руководства организации и команд УТК (ЦГТП, ЦГТК), направленных на формирование и выполнение плана по развитию УТК, включая реализацию новых бизнес-процессов и функционала сотрудников, предусматривающих выявление, декомпозицию, описание и коммерциализацию собственных УТК и привлечение сторонних команд УТК в контур организации, а также обмен опытом, подведение итогов этой деятельности, мотивацию участников данных процессов, прежде всего команд УТК (ЦГТП, ЦГТК) на достижение результатов.

2.10. Система управления запросами на внешние инновации (ЗВИ) — это совокупность действий руководства организации и владельцев ЗВИ, направленных на формирование и выполнение плана по ускорению решения проблем и задач, сформулированных в запросах на внешние инновации, включая реализацию новых бизнес-процессов и функционала сотрудников, предусматривающих выявление, формулирование технических требований (технических заданий) ЗВИ, поиск решений и исполнителей по решению ЗВИ с использованием современных инструментов поиска решений, включая глобальные цифровые платформы патентной и научно-технической информации, краудсорсинговые платформы, компьютерное проектирование и моделирование, ТРИЗ инструменты и др., а также обмен опытом владельцев ЗВИ и исполнителей, подведение итогов этой деятельности, мотивацию участников данных процессов, прежде всего владельцев ЗВИ на достижение результатов.

2.11. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) представляет собой методологию изобретательского мышления, позволяющую подготовленным

ТРИЗ специалистам успешно решать проблемы и задачи, возникающие в процессах разработки, производства и эксплуатации технических систем, на основе применения ТРИЗ инструментов.

2.12. ТРИЗ специалист — сотрудник организации Корпорации, успешно завершивший обучение в ТРИЗ школе ГК «Ростех» по 1, 2, 3, 4 уровням стандарта МАТРИЗ, что подтверждается соответствующим документом. ТРИЗ специалист является субъектом в системе управления ТРИЗ практикой и сообществом.

2.13. ТРИЗ сообщество Корпорации — это совокупность ТРИЗ специалистов, вовлеченных в деятельность по решению проблем и задач собственной и сторонних организаций в составе ТРИЗ команды или индивидуально.

2.14. Система управления ТРИЗ практикой и сообществом — это совокупность действий руководства организации и ТРИЗ специалистов, направленный на формирование и реализацию новых бизнес-процессов и функционала ТРИЗ специалистов, предусматривающих их практическое участие в решении проблем и задач организаций, возникающих в ходе разработки, производства и эксплуатации технических систем, а также обмен опытом, планирование и подведение итогов этой деятельности, мотивацию участников данных процессов, прежде всего ТРИЗ специалистов на достижение результатов в решении научно-технических ПриЗ.

3. Исходные положения

Настоящая концепция опирается на существующие тенденции и прогнозы развития глобальной экономики и корпоративного сектора, анализ отечественного и зарубежного опыта использования механизмов опережающего развития и технологического превосходства, включая труды известных ученых мирового уровня, опыт работы ряда лидеров мирового бизнеса по использованию «технологических платформ», результаты проведенных в рамках базовых кафедр ГК «Ростех» в РЭУ им. Г. В. Плеханова, РУДН и Центра открытых инноваций Корпорации научных исследований, связанных с изучением практики работы с запросами на внешние инновации (проблемами и задачами), возникающих в процессах разработки, производства и эксплуатации технических систем, и методов их решения, включая применение ТРИЗ инструментов, формированием и коммерциализацией уникальных технологических компетенций уровня глобального превосходства и конкурентоспособности.

Текущее состояние глобальной экономики представляет собой новый этап развития производительных сил, который характеризуется следующими тенденциями: значительное ускорение и индивидуализация (персонализация) процессов разработки, производства и потребления инновационных технологий и продуктов, в том числе на основе активного развития сквозных (искусственный интеллект, квантовые технологии, интернет вещей, технологии распределенного реестра и др.), включая передовые производственные технологии (цифровое проектирование и моделирование, аддитивное производство, новые материалы

и конструкции, робототехника, автоматизированные системы управления процессами), активное развитие глобальных цифровых платформ (агрегаторов информации в различных сферах), формирующих новые рынки и услуги, появление новой модели развития бизнеса в виде быстрорастущих компаний «единорогов», использование крупными компаниями модели «открытых инноваций», предусматривающей плотное взаимодействие с малым инновационным бизнесом, вузами, активное развитие рынка аутсорсинга НИ-ОКР, рост сделок слияний и поглощений, как инструмента привлечения внешних уникальных компетенций и диверсификации, развитие венчурного инвестирования, ускорение процессов создания и развития новых компетенций, которые становятся ключевым фактором конкурентоспособности, диверсификации и устойчивого развития бизнеса, значительное повышение роли управления, использование новых бизнес-моделей, сетевых и матричных структур организации процессов, опора на лидерство сотрудников и наделение их полномочиями в принятии решений.

В целях обеспечения конкурентоспособности и диверсификации в условиях динамичного развития новых технологий, продуктов, компетенций и рынков стратегия компании должна быть направлена на формирование корпоративной экосистемы, способной на постоянной основе осуществлять разработку, производство и вывод на рынок продуктов и технологий глобального превосходства и конкурентоспособности в возможно короткие сроки.

Анализ современных тенденций, подходов, механизмов и практики развития передовых компаний показывает, что подобная корпоративная экосистема включает следующие важные аспекты:

Первое. Правильная постановка целей, задач по облику создаваемых продуктов и технологий, исходя из анализа существующих на данный момент компетенций, технологий и вызовов рынка.

Источниками видения будущего (облика продуктов и технологий) являются, как показывает практика, глобальные вызовы, требования рынка и прогнозы научно-технологического развития (результаты форсайтов).

Примерами постановки и реализации перспективных задач являются космос, ядерная энергетика, интернет, цифра, сквозные и передовые производственные технологии, беспилотные электроавтомобили, гиперзвук, вакцина от ковида и др. Свидетельством такого подхода последнего времени являются соглашения между Правительством РФ и крупнейшими компаниями о развитии отдельных высокотехнологичных направлений, включая искусственный интеллект, квантовые коммуникации, вычисления и сенсоры, технологии создания новых материалов и веществ, интернет вещей, технологии распределённого реестра и мобильные сети связи пятого поколения. В случае успешного решения таких задач в российских компаниях сформируются уникальные технологические компетенции.

Формирование перспективных задач, в основе которых лежат глобальные вызовы и прогнозы научно-технологического развития, и их решение позволяет

создавать продукты и технологии уровня глобального превосходства и конкурентоспособности.

Вывод. Работу по формированию перспективных задач Корпорации необходимо проводить на постоянной основе, в том числе в рамках формирования запросов на внешние инновации, связанных с перспективным развитием отрасли, в котором работает компания (ЗВИ-1 в рамках настоящей Концепции).

Второе. Внутренние (собственные) компетенции компании — ключевые компетенции для создания новых продуктов и технологий в данной отрасли.

Научно-технические и технологические компетенции специалистов компании и оборудование/технологии, позволяющие обеспечить разработку и производство глобально превосходящих и конкурентоспособных продуктов и технологий.

Мировая практика знает успешные примеры построения бизнеса на основе управления «технологическими платформами», в основе которых лежат уникальные технологические компетенции команд специалистов. Наиболее яркими примерами такого подхода являются компании Институт химической физики Академии наук СССР (ИХФ), российской компании ИРЭ-Полус, зарубежных компаний ЗМ, Дюпон и ряд других.

Институт химической физики Академии наук СССР (ИХФ), в котором на основе имеющихся технологических компетенций по управлению само распространяющегося высокотемпературного синтеза, названным «твёрдым пламенем», было получено более тысячи ценных веществ и материалов, которые применяются практически во всех отраслях. В машиностроении — это абразивы, твёрдые сплавы и инструментальные материалы, в металлургии — огнеупорные составы и ферросплавы, в электротехнике и электронике — высокотемпературные сверхпроводящие керамики, клеи, герметики и нагревательные элементы, в медицине — новый класс имплантатов на основе сплавов, проявляющих так называемый эффект памяти формы.

Компания ЗМ на рамках 47 «технологических платформ», в основе которых лежат УТК, создала и вывела на рынок более 55 тыс. инновационных продуктов и технологий в различных сферах потребления.

Компания «Дюпон» управляет 32 «технологическими платформами» в сферах инженерных наук, материаловедении, химии и биологии, создавая на основе их комбинирования инновационные продукты и технологии в различных областях применения.

Анализ деятельности организаций свидетельствует, что данный подход способен обеспечить ускорение инновационного развития компаний, рост выручки за счет более широкого и эффективного использования собственных УТК для разработки, производства и вывода на рынок глобально конкурентоспособных продуктов и технологий в разных сферах применения, в том числе для решения проблем и задач внешних заказчиков.

В последнее время в мировой теории и практике используется термин «центр глобального технологического превосходства», которые выше, в разделе «Понятия и определения» п. 2.4 и 2.5 делятся на «на-

учные» и «инновационные». В рамках настоящей Концепции рассматриваются только «инновационные» центры глобального технологического превосходства и конкурентоспособности, которые осуществляют свою деятельность на уровнях готовности технологий (УГТ) 6–9, имеют как минимум опытный образец продукта, испытанный в условиях, близких к реальным. Ключевым показателем эффективности таких центров является объем выручки от реализованных на рынке продуктов и технологий на основе использования УТК, прежде всего на основе выполнения запросов внешних заказчиков.

Из мировой практики известно, что глобальное технологическое превосходство на основе УТК позволяет компании создать монопольное положение на рынке, которое, однако, имеет временный характер, оно впоследствии переходит в глобальную конкурентоспособность, когда на рынке появляются подобные продукты, производимые другими корпорациями, а со временем компетенции становятся просто технологическими, которыми владеют достаточно широкий круг специалистов и компаний.

ЦГТП в момент своего образования и развития представляют собой точки инновационного роста, потенциал которых еще не до конца реализован и может быть использован для опережающего инновационного развития. Это касается в полной мере науки, промышленности, вузов, малых инновационных компаний, территорий.

Особо следует отметить, что управление инновационным развитием на основе ЦГТП и ЦГТК в полной мере соответствуют современным подходам развития бизнеса в виде «стратегии голубого океана», стратегий, основанных на «ключевых компетенциях компаний» и достижении монопольного положения компании, продукта.

УТК создаются (формируются) командами специалистов при решении нестандартных, новых проблем и задач, в основе которых лежат глобальные вызовы или прогнозы научно-технологического развития. В ходе этих процессов вырабатываются навыки, умения, подходы решения не только конкретной, уже реализованной темы, но и открывается потенциальная возможность для данной команды специалистов по решению множества новых проблем/задач на основе многократного использования УТК в целях создания новых продуктов/технологий в различных сферах применения.

С 2020 года в Корпорации осуществляется пилотный проект холдинга «Швабе» по формированию системы управления уникальными технологическими компетенциями. В ходе реализации проекта разработаны новые нормативно-методические документы, включая положение о системе управления УТК, в том числе сформированы новые бизнес-процессы и функционал, КПЭ, а также методические рекомендации по выявлению, декомпозиции, описанию и разработке планов коммерциализации УТК, рекомендации по формированию систем внутренней и внешней мотивации. Важным моментом в системах управления УТК (ЦГТП, ЦГТК) является то, что они не меняют существующую в компании организационную структу-

ру, а лишь дополняют ее в части нового функционала сотрудников и подразделений. По итогам 2020–2022 гг. выявлено и коммерциализируется 25 УТК, командами УТК привлечено внешних заказов на сумму около 2,0 млрд. рублей.

В качестве примера приведем опыт выявления, декомпозиции и коммерциализации уникальной технологической компетенцией (УТК) в АО «ПО «УОМЗ» (холдинг «Швабе») по разработке и производству лазерных микроскопов нанометрового разрешения, предназначенных для наблюдения и измерения полупроводниковых структур (МИМ-340), которой обладает команда под руководством начальника отделения медицинских изделий и микроскопии Игнатъева П. С., к. т. н.

Ключевая характеристика этого микроскопа, обеспечивающая его глобальную конкурентоспособность на рынке, является разрешающая способность в латеральной плоскости (X, Y) на уровне 10–100 нм.

Такие параметры МИМ-340 достигаются высокими характеристиками фотосистемы микроскопа, разработка и производство которых является самостоятельной УТК данной команды и может быть коммерциализирована отдельно. Дальнейшая декомпозиция этого ключевого элемента открывает ещё одну УТК команды — оптимизация алгоритмов управления фотоприемной системой, которая может применяться при разработке различных оптических приборов.

Другим ключевым элементом, обеспечивающим достижение характеристик МИМ-340, является сверхточный координатный стол микроскопа и соответствующая УТК по разработке и производству координатных столов с точностью позиционирования менее 200 нм. Такие параметры стола обеспечивают оригинальные аэромагнитные направляющие, использующие аэростатическую воздушную подушку, подъемная сила которой уравнивается силой магнитного притяжения. Эти УТК имеют свой коммерческий потенциал. Таким образом, команда УТК обладает не одной компетенцией уровня глобальной конкурентоспособности, а пятью.

В целях обеспечения коммерциализации УТК на основе анализа рынков были сформированы дополнительные направления диверсификации компетенций по созданию новых моделей микроскопов под требования заказчиков в других областях применения — в материаловедении, биологии и медицине. Это дало хорошие результаты. Основным конкурентным преимуществом прибора при проведении биомедицинских исследований оказалась возможность исследования живых неокрашенных биологических объектов со сверхразрешением. С помощью микроскопа был выполнен целый ряд исследований в области гематологии, трансплантологии, кардиологии. Перспективным направлением коммерциализации является разработка и производство компактной версии микроскопа для исследований на борту международной космической станции в целях изучения апоптоза опухолевых клеток в условиях гравитации. Коммерциализация УТК позволила привлечь внешних заказов на сотни миллионов рублей.

УТК по фотосистемам может быть применена в новых сферах применения, на новых рынках, в частности

для разработки и производства интерферометров, систем машинного зрения и 3D-лидаров.

УТК по разработке и производству сверхточных координатных столов открывают возможности коммерциализации на рынках координатных столов для технологического инструмента, измерительных головок координатно-измерительных машин. Объем этих рынков превосходит объемы рынков микроскопов.

Маркетинговый анализ показывает высокий потенциал коммерциализации выявленных УТК на дополнительных рынках объемом в сотни миллионов долларов.

Другой пример. Успешное решение задач по разработке уникальных оптических приборов позволило команде под руководством начальника отдела аналитических приборов АО «ЦКБ «ФОТОН» (Холдинг «Швабе») Пеньковского А. И. сформировать ряд уникальных технологических компетенций (УТК).

Коллективом был разработан и запатентован передовой продукт — принципиально новый измеритель тока интерференционный, который в отличие от интерферометра Саньяка фирмы NXST (Канада) проще, дешевле, надежнее и имеет малые габариты. Прибор обеспечивает точность измерения тока $\pm 0,2\%$ в диапазоне от 0,7 до 600 А. Была разработана методика проверки цифровых измерителей тока и запатентован лабораторный измеритель переменного и постоянного тока оптический.

Достижение высоких характеристик продукта обеспечивается за счет отдельной УТК по разработке и производству универсальных ячеек Фарадея различных назначений, которые запатентованы и унифицированы по конфигурации и внешним размерам, что позволяет их размещать внутри соленоидов с одинаковыми внутренними диаметрами. Это позволяет строить ряд измерителей тока оптических в зависимости от класса по напряжению и от диапазона измерения тока сети.

В свою очередь, достижение таких характеристик ячеек Фарадея обеспечивается за счет еще одной УТК по разработке и производству стеклянных призм в качестве магниточувствительных элементов с различными значениями постоянной Верде.

Разработан и применен уникальный способ компенсации влияния градиента температур путем замены одного из линейных поляризаторов на призму Воллстона — сформирована соответствующая УТК.

Таким образом оказалось, что УТК высшего уровня содержит еще три УТК, не принимаемые ранее во внимание, которые могут коммерциализоваться по отдельности.

На основе УТК по высокоточному измерению электрических токов интерференционным методом был разработан цифровой измеритель тока оптический для высоковольтных сетей, который решает проблему точности измерения параметров токов в высоковольтных сетях, где сейчас применяются традиционные трансформаторы тока. Традиционный метод имеет низкую точность при малых токах и насыщение железа сердечника при бросках тока и коротких замыканиях, потери электроэнергии по оценкам составляют до 5%. Трансформаторы тока высокого класса и выше содержат масло или элегаз, поэтому требуют больших за-

трат на обслуживание, имеют высокую цену, большие габариты и вес. Новый прибор существенно дешевле в производстве и обслуживании, безопасен в эксплуатации. Проект удостоен премии «Технопрорыв — 2022» в номинации «Диверсификация на основе уникальных технологических компетенций».

Надо отметить, что и УТК низких уровней далее получают своё развитие и коммерциализацию. Уже проводится опытно-конструкторская работа по модернизации универсальных ячеек Фарадея — измеритель получит два оптических канала: точный (для коммерческого учета) и грубый (для дублирования и релейной защиты), что даст рынку новый инновационный продукт.

Практика работы с УТК показывает, что:

- а) УТК передового продукта, характеристики которого в ходе конкурентного анализа подтверждают его глобальное превосходство или конкурентоспособность, декомпозируется на 3–8 уровней в виде его ключевых элементов и процессов, характеристики которых также соответствуют уровням глобального превосходства или конкурентоспособности и представляют собой УТК ключевых элементов и процессов;
- б) УТК может продвигаться на рынок не только как готовый продукт (широко распространенный сейчас «продуктовый подход»), но и как способность команды создавать подобные продукты под требования заказчиков (стартовый «компетентностный подход»);
- в) Функция по продвижению УТК на рынок в рамках компетентностного подхода передается команде УТК, что позволяет включить в процессы коммерциализации ранее не задействованных в них технических специалистов;
- г) Важным аспектом системы управления УТК является система внутренней (команд УТК) и внешней (брокеры, вузы, кафедры) мотивации;
- д) Работа на основе УТК открывает широкие возможности для оформления патентов, ноу-хау.

Организации и холдинги Корпорации пока слабо используют имеющийся потенциал инновационного развития и диверсификации в виде УТК.

Вывод. В целях динамичного и устойчивого развития Корпорации необходимо повысить эффективность использования собственных (внутренних) уникальных технологических компетенций для создания новых продуктов в других сферах, в том числе по заказам внешних потребителей, на постоянной основе, сформировать системы управления УТК, ЦГТП, ЦГТК.

Третье. Внешние научно-технические и технологические компетенции для разработки и производства многих компонентов новых продуктов или решения проблем и задач, возникающих в ходе разработки, производства и эксплуатации технических систем.

Новый продукт — сложное изделие, состоящее из разнообразных агрегатов, узлов, деталей, технологий, для разработки и производства которых требуются специалисты из разных отраслей науки и техники, обладающих компетенциями, которые у компании отсутствуют. Поэтому компании необходимо формирование требований (ТТ/ТЗ) на разработку и производ-

ство отдельных компонентов нового продукта в виде сформулированных запросов на внешние инновации и поиск внешних компетенций для их решения.

Кооперация существовала и ранее. Однако в последние два десятилетия она претерпела существенные изменения в плане роста ее доли в конечном продукте, появления абсолютно новых компетенций и технологий.

Это подтверждается активным развитием в последние годы аутсорсинга НИОКР, мировой рынок которого достигает почти 1,0 трлн. долл., а темпы роста 8%, а также технологического брокериджа, включая цифровые краудсорсинговые платформы и скаутинговые компании, которые, получая от корпораций и других организаций описания проблем и задач, ищут внешних специалистов и организации, обладающих необходимыми компетенциями, способными их решить.

Стремительное развитие научно-технической сферы приводит к тому, что 90% патентной и научно-технической информации (компетенции, технологии) в мире обновляется каждые два года. Поэтому, чтобы не изобретать «велосипед» при формировании облика нового продукта/технологии или решения проблемы/задачи в процессах разработки, производства и эксплуатации технических систем необходимо использовать новые инструменты поиска в виде глобальных цифровых платформ патентной и научно-технической информации. В условиях ускорения развития научно-технической сферы целью поиска становится не только найти решение или исполнителя по решению проблемы/задачи, а сделать это в возможно короткие сроки.

Следует отметить, что быстрое решение существующих проблем и задач обеспечивает сокращение сроков создания новых продуктов и технологий.

Следовательно, настоятельно требуется формирование в организациях систем управления ЗВИ, включая их выявление, описание технических требований (технических заданий) и работу по поиску команд, обладающих необходимыми технологическими компетенциями для их решения.

Анализ отечественной и зарубежной практики решения проблем и задач показывает, что в настоящее время активно используются такие механизмы поиска исполнителей и решения проблем и задач как отечественные, так и глобальные цифровые платформы патентной и научно-технической информации, размещение описаний ЗВИ на сайте компании («окно открытых инноваций»), использование внутреннего (корпоративных информационных систем) и внешнего краудсорсинга (техноброкеров), включая российскую «Национальную ассоциацию трансфера технологий», зарубежные компании-лидеры «InnoCentive», «Yet2.com», HeroX и другие, цифровое проектирование и моделирование для решения ЗВИ, использование собственных и внешних ТРИЗ специалистов, организация открытых конкурсов, направленных на поиск исполнителей по решению ЗВИ, публикации в профильных отраслевых научных изданиях, выступления с презентациями на конференциях, форумах, посещение выставок, на которых могут быть представлены УТК для решения ЗВИ и др.

Важно разделять проблемы и задачи, которые могут быть решены внутри организации в рамках НИОКР, и те, для решения которых требуется поиск внешних компетенций. Основными организаторами работы с запросами на внешние инновации внутри организации являются «владельцы» ЗВИ, которые обладают необходимой квалификацией для оценки уровня и качества решения проблем и задач.

С 2021 года в Корпорации осуществляется пилотный проект холдинга «ОДК» по формированию системы управления запросами на внешние инновации. В ходе реализации проекта разработаны новые нормативно-методические документы, включая положение о системе управления ЗВИ, в том числе сформированы новые бизнес-процессы и функционал, КПЭ, а также методические рекомендации по выявлению, описанию и осуществлению поиска исполнителей по решению ЗВИ, сформирован и апробирован перечень новых инструментов поиска исполнителей и решений ЗВИ, разработаны рекомендации по формированию систем внутренней и внешней мотивации. Важным моментом в системе управления ЗВИ является то, что она не меняет существующую в компании организационную структуру, а лишь дополняют ее в части нового функционала существующих сотрудников и подразделений. Особо следует отметить, что в рамках данных подходов ответственными за работу с ЗВИ являются непосредственно владельцы ЗВИ, что предполагает их участие в процессах формулирования ЗВИ, поиска исполнителей и решений ЗВИ, сопровождение хода выполнения и принятие результатов работы.

По итогам работы выявлено и осуществляется поиск исполнителей по решению 30 ЗВИ, часть из которых уже решена.

Приведем ряд практических примеров для иллюстрации возможностей использования такого механизма открытых инноваций как управление запросами на внешние инновации. Применение методик этого механизма по формированию ЗВИ и поиску внешних компетенций для последующей контракции позволяет быстро и эффективно строить научно-технологическую кооперацию при решении сложных научно-технических проблем.

Методика запросов на внешние инновации (ЗВИ) опробована специалистами ОКБ им. А. Льюльки филиал ПАО «ОДК-УПО». Для примера выбрана задача разработки внешней поверхности обтекателя узла сопла из высокотемпературных композиционных материалов (ПМК). Задача соответствует уровню ЗВИ-3.

Этап информационного поиска реализовала команда специалистов из 4-х человек под руководством главного конструктора М. Н. Мухина. Для максимального охвата возможных решений сотрудники имели разную специализацию. В частности, был привлечен инженер-технолог по направлению ПКМ, инженер-конструктор профильного отдела, специалист по информационному поиску, специалист отдела интеллектуальной собственности. В итоге команда работала 4 недели для поиска исполнителей по решению данного ЗВИ.

На первом этапе поиска ключевые слова и имеющиеся ограниченные технические требования позволи-

ли выявить более 4000 источников. После пяти циклов уточнения ключевых слов и параметров поиска было обнаружено 17 патентов и 138 публикаций, наиболее соответствующих параметрам поиска. Поиск выполнен по базам Scencedirect, Knovel, Патенты РФ, Google Patents, Elsevier.

Команда специалистов совместно с владельцем ЗВИ провела анализ источников. Удалось получить следующие результаты:

- в области высокотемпературных ПКМ в России имеется две научные команды мирового уровня;
- тематика отличается новизной, основная масса публикаций вышла после 2017 года;
- отмечена значительная конкуренция со стороны Турции и Китая;
- найдены справочные свойства ближайших аналогов ПКМ;
- найдены 3 перспективных направления для дальнейшей проработки.

Для оценки уровня свойств ПКМ нового типа начато сотрудничество со специалистами Института новых углеродных материалов и технологий (ИНУМиТ) при МГУ им. М. В. Ломоносова. Были изготовлены однонаправленные образцы ПКМ на базе углеродных, кварцевых и стеклянных волокон. На базе сертифицированной лаборатории ИТЕКМА проведены испытания образцов. Проведенный начальный объем работ позволил выбрать тип материала для продолжения работ, оценить уровень технического оснащения и коллектив потенциального соисполнителя.

Дальнейшая реализация проекта проведена на основании договора. В результате совместных работ создана конструкторская документация деталей, разработана оснастка и технологический процесс.

Первые детали изготовлены и переданы на макетную сборку в составе изделия. Соисполнитель завершает отладку технологии. Достигнутый уровень позволяет утверждать, что благодаря сотрудничеству специалистов ОКБ им. А. Люльки и научного коллектива ИНУМиТ реализовано новое технологическое направление, впервые в России изготовлены крупногабаритные детали из высокотемпературного ПКМ. Специалисты ОКБ приобрели новые компетенции в области проектирования из композиционных материалов.

Еще один пример. При производстве авиационных газотурбинных двигателей известна проблема выполнения контроля рабочих лопаток вентилятора, изготовленных из 3D армированных полимерных композиционных материалов без нарушения их целостности и эксплуатационной пригодности. Традиционный метод ультразвукового неразрушающего контроля позволяет выявлять производственные дефекты армирования, размером 5х5мм, что недостаточно для современных требований 1х1мм. Такие характеристики могут быть достигнуты методом компьютерной томографии, но данный метод является длительным (исследования проводятся несколько дней) и дорогостоящим.

Для поиска альтернатив в АО «Сатурн» был сформирован ЗВИ, содержащий указанные требования. К процессу поиска возможных исполнителей были

привлечены техноброкеры. В результате было найдено перспективное решение в виде математического алгоритма и программного обеспечения с элементами искусственного интеллекта для автоматического неразрушающего контроля изделий сложной структуры и формы, который был разработан специалистами малой инновационной компанией ООО «Композит Вижн». Расчетное время проведения исследования рабочей лопатки не превышает 10 минут, кратно снижается стоимость исследования. Проект находится на стадии испытаний и в случае положительного результата всех проверок будет предложен к внедрению.

Другой пример. С ростом количества и сложности расчетных работ в газотурбинном двигателестроении стала актуальной проблема нехватки вычислительных ресурсов организациях ОДК. В этой связи была сформулирована задача по прогнозированию и управлению всеми вычислительными ресурсами, имеющимися в организациях ОДК. Мониторинг загрузки вычислительных мощностей может позволить организовать перераспределение расчетных мощностей между организациями, заказывать суперкомпьютерные вычисления на стороне или продавать мощности на рынок при наличии незагруженных мощностей. К реализации запроса на разработку общекорпоративной системы мониторинга удаленных друг от друга вычислительных ресурсов (суперкомпьютеров) были привлечены техноброкеры, которыми были найдены необходимые компетенции. Для решения поставленной задачи группа компаний «РСК технологии» предложила использовать программную платформу управления вычислительными центрами «РСК БазИС».

АО «ОДК-СТАР» сформировало ЗВИ по разработке технологии защиты электронных компонентов авиадвигателя от воздействия предельно высоких температур. Для поиска решения указанной проблемы был использован конкурс «Синтез-кейс» Фонда молодых ученых имени Геннадия Комиссарова, в рамках которого команда аспирантов факультета прикладной математики и механики Пермского национального исследовательского политехнического университета предложила решение по созданию дополнительных слоев термоизоляции внутри и с наружной стороны агрегата. Команда получила приз в рамках конкурса и предложение о сотрудничестве по реализации проекта с АО «ОДК-СТАР».

Размещенные ранее в Окне открытых инноваций Корпорации ЗВИ-1 холдинга «ОДК» в виде перспективных направлений развития авиадвигателестроительной отрасли привлекли внешние компетенции и реализуют ряд проектов по созданию новых изделий и технологий.

Практика внедрения новых инструментов, технологий показывает необходимость формирования центров компетенций по их профилю внутри компании, например, центр цифрового проектирования и моделирования, центр аддитивного производства, центр компетенций по поиску решений и исполнителей по решению ЗВИ на основе глобальных цифровых платформ научно-технической информации и т. п.

Четвертое. Особое место в вопросах решения проблем и задач занимают ТРИЗ (теория решения

изобретательских задач) инструменты, использование которых лидерами мирового бизнеса показало высокую их эффективность.

Самсунг раньше других добился успеха в применении ТРИЗ. Именно ТРИЗ стала краеугольным камнем инноваций в корпорации. В 2003 году применение ТРИЗ привело к 50 новым патентам для Самсунга, а в 2004 году всего один инновационный проект, касающийся “pick – up DVD”, сэкономил корпорации 100 млн. долл. В настоящее время ТРИЗ является обязательным навыком для сотрудников компании Самсунга

ТРИЗ рассматривается как универсальная компетенция по решению сложных проблем, имеющих противоречия, вне зависимости от объекта.

В России системная работа по использованию ТРИЗ практики и обучению проводится в компаниях «Горьковский автомобильный завод» и «РУСАЛ»

В ГК «Ростех» в 2018 году созданы ТРИЗ центр и школа, целью которых стало массовое обучение сотрудников организаций и формирование на их основе ТРИЗ сообщества специалистов, способных ускорить решение проблем и задач организаций Корпорации за счет применения ТРИЗ инструментов, а также интеграция ТРИЗ специалистов и инструментов в процессы разработки, производства и эксплуатации технических систем.

В рамках ТРИЗ центра и школы организовано обучение сотрудников организаций Корпорации по 3-м уровням стандарта Международной ассоциации ТРИЗ.

По состоянию на конец 2022 года обучено 3070 человек, в том числе 1915 по 1-му уровню, 814 по 2-му уровню и 341 по 3-му уровню Стандарта МАТРИЗ. В ходе обучения слушателями выработаны варианты решений по более чем 300 практическим проблемам и задачам своих организаций, имеющихся в процессах разработки, производства и эксплуатации технических систем.

В 2022 году в Корпорации реализован пилотный проект холдинга «ОДК» по формированию системы управления ТРИЗ практикой и сообществом. В период реализации проекта разработаны новые нормативно-методические документы, включая положение о системе управления ТРИЗ практикой и сообществом, в том числе сформированы новые бизнес-процессы и функционал, КПЭ, а также методические рекомендации и формат описания задачи, разработаны рекомендации по формированию систем внутренней мотивации ТРИЗ специалистов и владельцев задач.

В ходе проекта командами, состоящими из ТРИЗ специалистов и владельцев задач, на основе применения ТРИЗ инструментов были выработаны варианты решений по 7 задачам, включая:

- поиск причин и устранение дефекта утонения стенки на бобышках при изготовлении сборочного узла «наружный контур» газотурбинного двигателя;
- увеличение ресурса диска турбины турбореактивного двигателя;
- поиск причин негерметичности высоконагруженного стыка при давлении 4000 Атм;
- разработка системы хранения двигателя без консервации в климатических условиях с повышенной влажностью;

- поиск вариантов улучшения прочностных показателей корпуса опоры, являющегося одним из основных силовых элементов газотурбинного двигателя;
- уменьшение шероховатости поверхности и очистка внутренних каналов сложной конфигурации малого диаметра;
- поиск способов предотвращения заращивания каналов лопаток газотурбинного двигателя при нанесении специальных покрытий.

В дальнейшем это позволит активнее привлекать ТРИЗ специалистов к решению проблем и задач организаций, включить ТРИЗ практику в процессы разработки, производства и эксплуатации технических систем.

Несмотря на то, что практика применения ТРИЗ в организациях Корпорации только начинается, уже есть отдельные примеры не только концептуально разработанных, но и практически внедренных решений, полученных выпускниками ТРИЗ-школы, на основе применения ТРИЗ инструментов.

Так, Иванов И. В., главный конструктор АО «НПО «СПЛАВ» им. А. Н. Ганичева, холдинг «Техмаш» (прошел обучение ТРИЗ по всем 3м уровням), применил методологию не только для решения отдельных задач в НИР, но для определения перспективных направлений своего подразделения в целом. В особенности эффективным оказалось применение методики формулирования и разрешения противоречий, за счет чего найденные направления развития могут обеспечить более высокую конкурентоспособность разработок (поскольку речь идет о повышении технико-экономической эффективности изделий специального назначения, конкретные значения не могут быть раскрыты).

Чуйков А. В., начальник отдела развития ПАО «ТАНТК им. Г. М. Бериева», холдинг «ОАК» (также выпускник ТРИЗ-Школы 3х уровней), практически применил ТРИЗ-инструменты («инверсионный анализ», функционально-стоимостный анализ) для поиска причин брака и последующего улучшения в системе изготовления обогревателей для крыльев самолетов. В результате принятых мер снижение себестоимости составило 17%, снижение трудоемкости – 22%, сдача продукции с первого предъявления выросла до 97%.

Пономарев П. С., начальник отдела главного технолога АО «НПП «Полет», холдинг «ОПК» (3 уровня обучения в ТРИЗ-Школе), решил задачу повышения качества изготовления обтекателя антенны (поиск причин брака, сколов, расслоений). Созданная под его руководством рабочая группа применила причинно-следственный анализ и средства работы с браком, имеющиеся в ТРИЗ. В результате проведенных мероприятий дефекты были устранены, снижение трудоемкости составило 30%, технологический цикл производства изделия сократился в 2 раза.

Вывод. Формирование систем управления новыми объектами и субъектами в виде УТК, ЦГТП, ЦГТК и команд УТК, запросами на внешние инновации и их владельцев, а также развитие ТРИЗ-практики и обучения, позволит существенно повысить эффективность деятельности организаций по созданию продуктов и технологий уровня гло-

бального превосходства и конкурентоспособности и обеспечить на этой основе диверсификацию и рост объемов гражданской продукции. Опираясь на результаты анализа теории и практики опережающего инновационного развития, сформируем основные положения концепции.

3. Цели и задачи Концепции

Цель — формирование и развитие трехуровневой корпоративной системы опережающего инновационного развития и глобального технологического превосходства организаций, холдинговых компаний и Корпорации в целом, обеспечивающей ускорение процессов разработки, производства и продвижения на рынки глобально превосходящих мировой уровень и глобально конкурентоспособных продуктов и технологий в кратчайшие сроки.

Указанная цель реализуется через решение следующих задач:

4.1. Формирование механизма, обеспечивающего генерацию идей по созданию обликов новых продуктов и технологий в той отрасли, в которой работает компания, а также в других перспективных сферах, на основе глобальных вызовов и прогнозов научно-технического развития, а также в ответ на потребности рынка и появление новых технологий.

4.2. Создание корпоративной экосистемы опережающего инновационного развития и глобального технологического превосходства на основе формирования и развития систем управления: а) УТК, ЦГТП, ЦГТК и их командами, б) запросами на внешние инновации и их владельцами, в) ТРИЗ-практикой и сообществом, а также элементов инфраструктуры, включая центры компетенций, в рамках которых внедряются новые технологии, механизмы, инструменты.

4.3. Формирование и внедрение систем управления УТК, ЦГТП, ЦГТК в холдинговых компаниях, организациях и Корпорации в целом, включая:

- разработку и внедрение положения о системе управления, в том числе новый функционал, бизнес-процессы и ключевые показатели эффективности деятельности команд УТК, ЦГТП, ЦГТК, а также организация планирования, контроля реализации, подведения итогов данной деятельности, включая проведение ежегодной конференции команд УТК и заказчиков;
- разработку и внедрение алгоритмов выявления, декомпозиции, описания и формирования планов коммерциализации УТК;
- разработку и внедрение положения о присвоении и снятия статуса ЦГТП, ЦГТК командам УТК соответствующих уровней;
- формирование и внедрений трехуровневой системы внутренней мотивации команд УТК, базирующейся на принципах открытости, справедливости и предусматривающей создание привлекательных моральных и материальных условий, включая дополнительную зарплату членам команды УТК за выполнение нового функционала, комиссионные за привлечение сторонних заказов и премию по итогам работы за год;

- формирование системы внешней мотивации, предусматривающей вовлечение в процесс поиска внешних заказов внешних партнеров в виде брокеров, профильных кафедр, вузов и др. на условиях получения комиссионных от привлеченных заказов и участие в работах по их выполнению совместно с командой УТК;
- формирование и развитие корпоративного сообщества и коммуникационной площадки команд УТК в целях обмена опытом и интеграции УТК для создания глобально превосходящих и конкурентоспособных продуктов и технологий;
- формирование систем продвижения УТК на рынок путем размещения сведений об УТК в информационных системах, включая собственный сайт, публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, презентации УТК на форумах, конференциях потенциальных заказчиков, привлечения брокеров, профильных кафедр, вузов и других институтов с координацией этой деятельности непосредственно командами УТК.

4.4. Формирование и развитие системы управления запросами на внешние инновации (проблемами и задачами) в холдинговых компаниях, организациях и Корпорации в целом, включая

- разработку и внедрение положения о системе управления ЗВИ, включая новый функционал, бизнес-процессы и ключевые показатели эффективности деятельности владельцев ЗВИ, а также организация планирования, контроля реализации, подведения итогов данной деятельности, включая проведение ежегодной конференции владельцев ЗВИ и исполнителей;
- разработку и внедрение алгоритма выявления, описания и формирования планов поиска исполнителей и решений ЗВИ на основе использования современных инструментов поиска исполнителей и решения проблем и задач, включая:
 - а) инструменты предварительного (обязательного) этапа анализа возможных путей решения ЗВИ:
 - внутренний краудсорсинг (поиск решений ЗВИ внутри организации) с использованием корпоративных информационных платформ, например информационная система управления знаниями;
 - проведение глобального анализа патентной и научно-технической информации по каждому ЗВИ, включая использование таких ресурсов как ФГБУ «Научно-технический институт межотраслевой информации», «Федеральный институт промышленной собственности», глобальные цифровые платформы научно-технической информации Elsevier (Scopus, ScienceDirect, Knovel, EngineeringVillage), Springer Nature, Clarivate Analytics (World of Science) и другие;
 - поиск возможных решений ЗВИ с помощью ТРИЗ инструментов, включая функционально-ориентированный поиск, ТРИЗ бенчмаркетинг.
 - б) инструменты основного этапа поиска возможных исполнителей по решению ЗВИ:

- использование возможностей технологических брокеров, включая российскую «Национальную ассоциацию трансфера технологий», зарубежные компании-лидеры «InnoCentive», «Yet2.com», HeroX и других;
- цифровое проектирование и моделирование для решения ЗВИ;
- использование собственных и внешних ТРИЗ специалистов для решения ЗВИ-2;
- размещение описаний ЗВИ на сайте компании («окно открытых инноваций»);
- организация открытых конкурсов, направленных на поиск исполнителей по решению ЗВИ и др.
- формирование в организациях и холдингах Корпорации центров компетенций по использованию существующих и создающихся инструментов поиска и решения ЗВИ в целях оказания помощи владельцам ЗВИ в деле ускоренного поиска исполнителей по решениям ЗВИ;
- формирование и внедрение системы внутренней мотивации владельцев ЗВИ, базирующейся на принципах открытости, справедливости и предусматривающей создание привлекательных моральных и материальных условий, включая дополнительную зарплату владельцев ЗВИ за выполнение нового функционала, качественное со-
провождение реализации ЗВИ и премию по итогам работы за год;
- формирование системы внешней мотивации, предусматривающей вовлечение в процесс поиска исполнителей и решений ЗВИ брокеров, профильные кафедры, вузы и др. на условиях получения комиссионных от привлеченных исполнителей;
- формирование и развитие корпоративного сообщества и коммуникационной площадки владельцев ЗВИ в целях создания групп по решению ПриЗ, обмена опытом и совершенствования данной деятельности.

4.5. Формирование и внедрение систем управления ТРИЗ практикой, обучением и сообществом (ТРИЗ специалистов) в холдинговых компаниях, организациях и Корпорации в целом, включая:

- разработку и внедрение положения о системе управления, в том числе новый функционал, бизнес-процессы и ключевые показатели эффективности деятельности ТРИЗ практики и сообщества (ТРИЗ специалистов), а также организация планирования, контроля реализации, подведения итогов данной деятельности, включая проведение ежегодной конференции ТРИЗ сообщества, внутренних и внешних заказчиков;
- разработку и внедрение критериев и порядка отбора проблем и задач, которые целесообразно решать с помощью ТРИЗ специалистов и практики;
- разработка и внедрение изменений в стандарты организаций и холдингов в целях интеграции ТРИЗ специалистов и практики в процессы разработки, производства и эксплуатации технических систем;
- формирование и внедрение системы внутренней мотивации ТРИЗ специалистов, базирующейся на принципах открытости, справедливости и предусматривающей создание привлекательных

моральных и материальных условий за внедрение выработанных ТРИЗ специалистами решений исходя из их эффективности (экономическая, качественная, временная и другие), а также комиссионные за привлечение сторонних заказов и премии за решение конкретных ПриЗ и по итогам работы за год;

- формирование системы внешней мотивации, предусматривающей вовлечение в процесс поиска внешних ПриЗ сторонних партнеров в виде брокеров, профильных кафедр, вузов и др. на условиях получения комиссионных от привлеченных заказов;
- проведение ТРИЗ обучения сотрудников организаций и холдингов Корпорации по 4-м уровням стандарта МАТРИЗ;
- формирование специализированных ТРИЗ подразделений на уровне холдингов, а впоследствии и в Корпорации, состоящих из отличников ТРИЗ обучения 3–4 уровней, осуществляющих решение внутренних и внешних ПриЗ на постоянной основе;
- формирование и развитие корпоративного ТРИЗ сообщества и коммуникационной площадки ТРИЗ специалистов в целях обмена опытом и их интеграции для решения конкретных ПриЗ

4.6. Дальнейшее развитие механизмов «открытых инноваций», включая:

- Центр открытых инноваций, деятельность которого направлена на реализацию образовательных и консультационных программ для организаций, холдингов Корпорации и сторонних организаций в вопросах обучения и внедрения механизмов опережающего инновационного развития;
- окно открытых инноваций, предназначенное для поступления внешних инициативных или в ответ на ЗВИ организаций Корпорации предложений для сотрудничества с организациями Корпорации от вузов, научных организаций, малого инновационного бизнеса, индивидуальных разработчиков, а также размещение в окне информации об УТК, ЗВИ, ТРИЗ практики и сообществе организаций Корпорации для привлечения внешних заказчиков (УТК, ТРИЗ) или исполнителей (ЗВИ).

4.7. Обеспечение непрерывного обучения руководства и сотрудников организаций, холдинговых компаний и Корпорации, включая организацию стажировок, в том числе зарубежных, по теме развития механизмов опережающего инновационного развития и технологического превосходства.

4.8. Формирование публичной корпоративной политики опережающего развития и глобального технологического превосходства и соответствующего имиджа Корпорации в стране и мире, демонстрирующей достижения Корпорации в этом направлении деятельности, включая специальный раздел сайта Корпорации, позволяющий позиционировать данную политику и создавать механизмы взаимодействия с партнерами, организация публикаций в профильных научных изданиях, выступления с презентациями на конференциях, форумах.

4.9. Формирование корпоративного духа, системы ценностей и мотивации, обеспечивающих широкое вовлечение персонала в процесс опережающего ин-

новационного развития, в том числе на основе проведения корпоративных форумов, определяющих задачи и подводящих итоги деятельности в этом направлении, организации конкурсов по номинациям: «Лучшая команда УТК, ЦГТП, ЦГТК», «Лучший владелец ЗВИ», «Лучшая группа (специалист) ТРИЗ» и другие.

4.10. формирование механизмов финансирования развития корпоративной системы опережающего развития и глобального технологического превосходства, прежде всего финансирование систем мотивации команд УТК, (ЦГТП, ЦГТК), владельцев ЗВИ и ТРИЗ специалистов, бюджеты для решения ЗВИ (ПРИЗ) на уровнях организаций, холдингов и Корпорации;

4.11. изучение и аккумулирование отечественного и зарубежного опыта развития центров глобального превосходства, управления УТК, проблемами и задачами, в том числе в рамках «стратегии голубого океана», стратегий на основе ключевых компетенций, монопольного положения и продукта, а также развития ТРИЗ практики и «открытых инноваций» в целях применения лучших практик в организациях, холдинговых компаниях и Корпорации;

4.12. включение мероприятий по развитию механизмов опережающего инновационного развития в качестве разделов Программ инновационного развития и отчетов о реализации ПИР организаций, холдингов и Корпорации.

5. Основные виды деятельности организаций, холдинговых компаний и Корпорации по реализации Концепции

Для реализации цели и задач Концепции планируется использовать следующие основные виды деятельности:

- поиск, контрактация, организация и выполнение НИР и ОКР на основе применения, имеющихся в организациях Корпорации УТК для решения проблем и задач внешних заказчиков и использования внешних команд УТК для решения ЗВИ организаций Корпорации;
- разработка и внедрение необходимых нормативно-методических материалов, регламентов, положений, стандартов по развитию систем управления УТК, (ЦГТП, ЦГТК), запросов на внешние инновации (проблем и задач), включая их выявление, описание и продвижение, ТРИЗ практики и обучения;
- формирование команд специалистов для выполнения проектных работ и оказания услуг;
- образовательная деятельность по развитию систем опережающего инновационного развития на основе систем управления УТК, ЦГТП, ЦГТК, запросов на внешние инновации (проблем и задач), ТРИЗ практики и обучения;
- участие в конференциях, семинарах, выставках по продвижению собственных УТК (ЦГТП, ЦГТК), поиску внешних УТК для решения имеющихся проблем и задач и изучению лучших практик в этих сферах;
- организация и проведение сессий, конференций, форумов, совещаний и других публичных меро-

приятий, связанных с изучением опыта и продвижением собственных УТК (ЦГТП, ЦГТК), поиска исполнителей и решений имеющихся проблем и задач, ТРИЗ практики;

- подготовка публикаций в рецензируемых изданиях в России и за рубежом, касающиеся продвижения УТК (ЦГТП, ЦГТК), ТРИЗ практики и сообщества, а также поиска исполнителей и решений ЗВИ;
- подготовка и сопровождение реализации управленческих решений в организациях, холдинговых компаниях и Корпорации, направленных на достижение цели и решение задач Концепции;
- подготовка и проведение совещаний по вопросам планирования, реализации, отчетности, координации работ по развитию систем управления УТК, ЦГТП, ЦГТК, запросов на внешние инновации (проблем и задач), ТРИЗ практики и сообщества, ежегодное подведение итогов этих видов деятельности;
- организация корпоративной коммуникационной площадки, обеспечивающей взаимодействие сотрудников организаций, холдинговых компаний и Корпорации, участвующих в работе с УТК (ЦГТП, ЦГТК), ЗВИ, ТРИЗ практику с инновационным сообществом и партнерами.

6. Управление реализацией Концепции

Корпоративная система опережающего инновационного развития и глобального технологического превосходства организаций, холдинговых компаний и Корпорации в целом осуществляет управление новыми объектами и субъектами управления в инновационной сфере, включая УТК (ЦГТП, ЦГТК) и их команды, ЗВИ и их владельцев, ТРИЗ практика и общество (специалисты) и создается на трех уровнях: Корпорация – холдинг – организация.

Указанная система потребует сочетания стандартных управленческих подходов и применения новых, в том числе неиерархических и матричных структур управления, обеспечивающих оперативность, гибкость и адекватность принимаемых решений.

В рамках существующей организационной структуры Корпорации управление этой деятельностью на уровне Корпорации осуществляет Научно-технический совет (НТС), на уровне ХК, ОПУ и организаций ответственными являются заместители ГД по инновационному развитию, главные конструкторы, технологи и инженеры, в части касающейся.

На всех уровнях потребуются разработка и внедрение положений о системах управления УТК (ЦГТП, ЦГТК), ЗВИ, ТРИЗ практикой и сообществом, в том числе новый функционал, бизнес-процессы и ключевые показатели эффективности, систему мотивации, организация планирования, контроля реализации, подведения итогов, включая проведение ежегодных конференций, а также других нормативно-методических материалов.

Реализация концепции будет осуществляться в рамках Программ инновационного развития Корпорации, холдинговых компаний и организаций.

7. Этапы реализации Концепции

Реализацию концепции планируется осуществить в два этапа:

- начальный этап (2022–2024): реализация пилотных проектов по формированию систем управления УТК, ЦГТП, ЦГТК, запросами на внешние инновации (проблемами и задачами), ТРИЗ практикой и сообществом в ряде холдинговых компаниях и организациях Корпорации в целях отработки и внедрения внутренних нормативно-методических документов, стандартов, новых бизнес-процессов, функционала, КПЭ, систем мотивации и других аспектов;
- рабочий этап (2025–2028): на основе реализации пилотных проектов осуществить формирование систем управления УТК, ЦГТП, ЦГТК, запросами на внешние инновации (проблемами и задачами), ТРИЗ практикой и сообществом во всех холдинговых компаниях и организациях Корпорации
- этап дальнейшего развития (с 2029 г.): дальнейшее развитие указанных систем, воспроизводство центров глобального технологического превосходства, в том числе путем привлечения внешних команд УТК в контур Корпорации, покупка (слияния и поглощения) инновационных компаний, создание на основе их деятельности новых глобально конкурентоспособных технологий и продуктов, расширение их продаж на мировом рынке, ускорение инновационного развития организаций и холдинговых компаний на основе оперативного решения имеющихся у них проблем и задач.

8. Ожидаемые результаты

Планируется, что в период 2023–2030 гг. будут в целом сформированы системы управления УТК (ЦГТП, ЦГТК), ЗВИ, ТРИЗ практикой и сообществом, выявлено порядка 50 УТК уровня глобального превосходства (ЦГТП) и более сотни УТК уровня глобальной конкурентоспособности (ЦГТК), которые декомпозируются на сотни УТК, обеспечивающих разработку, производство и вывод на рынки сотни инновационных продуктов и технологий уровня глобального превосходства и конкурентоспособности в военной и гражданской сферах.

По итогам этой работы в период до 2025 года прогнозируется получение выручки от управления УТК

(ЦГТП, ЦГТК) в размере десятков млрд. рублей, а также экономический эффект от ускорения решений проблем и задач на основе управления ЗВИ, ТРИЗ практикой и сообществом объеме десятков млрд. рублей. При этом ТРИЗ сообщество будет насчитывать около 7000 человек, будет созданы специализированные ТРИЗ подразделения в ряде холдингов Корпорации.

В период до 2030 года ожидается, что в рамках Корпорации будут дополнительно созданы десятки новых команд УТК, а также привлечены десятки внешних команд УТК уровня глобального превосходства и конкурентоспособности, в том числе за счет покупки (слияния и поглощения) инновационных компаний, которые будут декомпозированы на сотни УТК, а также сформируется система в масштабе организаций и холдингов, обеспечивающая ускорение решения проблем и задач в процессах разработки, производства и эксплуатации технических систем на основе использования современных инструментов поиска и решения ЗВИ. При этом ТРИЗ сообщество будет насчитывать более 20000 человек, будет созданы специализированные ТРИЗ подразделения во всех холдингах, а также на корпоративном уровне.

По итогам работы в данных направлениях в период до 2030 года прогнозируется получение выручки от управления УТК (ЦГТП, ЦГТК) в размере сотен млрд. рублей, а также экономический эффект от ускорения решений проблем и задач на основе управления ЗВИ, ТРИЗ практикой и сообществом объеме сотен млрд. рублей.

Кроме того, будут созданы сотни высокотехнологичных рабочих мест, сформированы новые кадры, обладающие компетенциями мирового уровня, новая система ценностей, критериев и корпоративная культура опережающего развития и глобального технологического превосходства.

Будет сформирована система, обеспечивающая достижение стратегических целей Корпорации в части диверсификации, роста объемов гражданской продукции на основе новых и перспективных подходов инновационного развития. Реализация данной Концепции потребует внесения изменений в Стратегию развития Корпорации на предмет включения в нее указанных механизмов опережающего инновационного развития.

Реализация Концепции позволит сделать важный шаг в достижении стратегической цели Корпорации по завоеванию лидирующих позиций в мире среди высокотехнологичных компаний.

Список использованных источников

1. Чемезов С. В., Волобуев Н. А., Коптев Ю. Н., Каширин А. И. Диверсификация, компетенции, проблемы и задачи. Новые возможности//Инновации. 2017. № 4 (222). С. 3–27.
2. Чемезов С. В., Волобуев Н. А., Коптев Ю. Н., Каширин А. И. «Центры глобального технологического превосходства — механизмы опережающего инновационного развития» № 10 (252), 2019 [2].
3. Прахалад К., Хамел Г. Ключевая компетенция корпорации//Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия «Менеджмент». 2003. № 3. С. 18–46.
4. Заиченко С. А. Центры превосходства в системе современной научной политики//Форсайт. 2008. № 1 (5). С. 42–50.
5. Хорошевский В. Ф., Ефименко И. В. Россия в контексте мировых центров компетенций и превосходства//Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем. 2016. № 6. С. 223–238.
6. Каширин А. И. Повышение конкурентоспособности: развитие ключевых компетенций и корпоративный венчуринг//Управленческие науки. 2016. № 4. С. 53–61.
7. Каширин А. И. Современный подход к управлению компетенциями в высокотехнологических корпорациях//Вестник Академии Военных Наук. 2016. № 4. С. 104–111.
8. Варабин Д. А., Зайко И. В., Каширин А. И., Стрелалюк В. В. Опыт выявления и коммерциализации уникальной технологической компетенции в АО «ВНИИ «Сигнал»//Инновации. 2018. № 12 (242). С. 11–14.
9. Kashirin A. I. The Modern Approach to Competence Management and Unique Technological Competences//QUALITY access to success. 2016. Vol. 17. No. 154. P. 105–109.
10. Kashirin A. I. The approach to detection and application of the company's technological competences to form a business-model//IOP Conference Series Materials Science and Engineering. 2017. Workshop on Materials and Engineering in Aeronautics (MEA 2017). Moscow, 15–16.11.2017 P. 1–6.
11. Ким Чан В., Моборн Р. Стратегия голубого океана. Как найти или создать рынок, свободный от других игроков. М.: Манн, Иванов и Фербер 2019. 336 с.
12. Каширин А. И., Баранов Е. А., Каширин П. А. Диверсификация и уникальные технологические компетенции//Инновации. 2019. № 1 (243). С. 18–25.

References

1. Chemezov S.V., Volobuev N.A., Koptev Yu.N., Kashirin A.I. Diversification, competencies, problems and tasks. New features//Innovation. 2017. No. 4 (222). pp. 3-27.
2. Chemezov S.V., Volobuev N.A., Koptev Yu.N., Kashirin A.I. Centers of global technological excellence — mechanisms of advanced innovative development//Innovation. 2019. No. 11 (252), pp. 2-18.
3. Prahalad K., Hamel G. The Core competence of the corporation//Bulletin of St. Petersburg University. The series «Management». 2003. No. 3. pp. 18-46.
4. Zaichenko S.A. Centers of excellence in the system of modern scientific policy//Foresight. 2008. No. 1 (5). pp. 42-50.
5. Khoroshevsky V.F., Efimenko I.V. Russia in the context of world centers of competence and excellence//Open semantic technologies for designing intelligent systems. 2016. No. 6. P. 223-238.
6. Kashirin A.I. Improving competitiveness: development of key competencies and corporate venturing//Management sciences. 2016. No. 4. pp. 53-61.
7. Kashirin A.I. Modern approach to competence management in high-tech corporations//Bulletin of the Academy of Military Sciences. 2016. No. 4. pp. 104-111.
8. Varabin D.A., Zaiko I.V., Kashirin A.I., Strenalyuk V.V. Experience of identification and commercialization of unique technological competence in JSC VNII Signal//Innovation. 2018. No. 12 (242). pp. 11-14.
9. Kashirin A.I. Modern approach to competence management and unique technological competencies //QUALITATIVE access to success. 2016. Volume 17. No. 154. pp. 105-109.
10. Kashirin A.I. Approach to the identification and application of technological competencies of the company for the formation of a business model //IOP Conference Series on Materials Science and Engineering. 2017. Workshop on Materials and Engineering in Aeronautics (MEA 2017). Moscow. 15-16.11.2017. pp. 1-6.
11. Kim Chang V., Moborn R. Strategy of the Blue Ocean. How to find or create a market free of other players//Moscow: Mann, Ivanov and Ferber. 2019. 336 p.
12. Kashirin A.I., Baranov E.A., Kashirin P.A. Diversification and unique technological competencies//Innovation. 2019. No. 1 (243). pp. 18-25.