СОГЛАСОВАНО

С.К. Крикалев, председатель Попечительского Совета БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

_____

от «7» _____08_____ 2025 г.

А.Е. Шашурин, ректор БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

_____

от «7» _____08_____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Д.В. Афанасьев, заместитель Министра науки и высшего образования Российской Федерации

_____

от «14» _____октября_____ 2025 г.

Программа развития

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

на 2025-2035 годы

Санкт-Петербург
2025 год

Оглавление

Аннотация 4

1. Общие положения 5

1.1. Краткая характеристика текущего состояния университета и динамика за последние 5 лет 5

1.2. Участие университета в программах социально-экономического развития Российской Федерации и г. Санкт-Петербурга 8

2. Стратегия развития университета 10

3. Мероприятия по достижению целевой модели развития университета 16

3.1. Образовательная политика 16

3.2. Политика в области научно-исследовательской деятельности и инноваций 22

3.3. Молодежная политика 24

3.4. Политика по развитию человеческого капитала 29

3.5. Политика по развитию инфраструктуры 32

3.6. Политика в области цифровой трансформации 36

3.7. Система управления университета 39

3.8. Социальная миссия университета 41

4. Управление реализацией программы развития 41

4.1. Органы управления программой развития и их функции 41

4.2. Финансово-экономическая модель реализации программы развития 43

4.3. Методика оценки эффективности реализации программы развития 44

5. Ожидаемые результаты и потенциальные риски реализации программы развития 48

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Целевые показатели (индикаторы) реализации программы развития и их значение 51

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. План мероприятий по реализации программы развития 59

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Объемы и источники финансового обеспечения мероприятий по реализации программы развития 67

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Программы и проекты, реализуемые образовательной организацией, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета 71

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Описание пилотного направления по созданию наземной робототехнической платформы в рамках реализации Стратегического проекта

№ 1 72

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Основные требования к развитию научных исследований и разработок в рамках реализации Стратегического проекта № 2 78

Приложение 7. План мероприятий по развитию инфраструктуры (реконструкция и строительство объектов) БГТУ «ВОЕНМЕХ» им Д.Ф. Устинова, со сроком исполнения 2025-2030 гг. (дорожная карта) 95

Аннотация

Настоящая программа развития БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова на 2025-2035 гг. включает в себя концепцию стратегического развития университета на 11 лет, миссию, стратегическую цель, целевую модель, характеристику ключевых политик, план мероприятий и фиксирует предполагаемые измеримые результаты ее реализации.

Структурно программа представляет собой перечень мероприятий по основным политикам, реализуемым в университете, закрепление ответственности, сроков и источников финансирования, система управления реализацией программы развития.

Основные сокращения и определения, используемые в программе:

БАС – беспилотные авиационные системы;

ВЗИР – внутренние затраты на исследования и разработки;

ГТД – газотурбинные двигатели;

ДПО – дополнительное профессиональное образование;

ЖРД – жидкостные ракетные двигатели;

КНТП – комплексные научно-технические программы полного инновационного цикла;

КПЭ – ключевые показатели эффективности;

НИЛ – научно-исследовательские лаборатории;

НИР – научно-исследовательские работы;

НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;

НПО – научно-производственное объединение;

НПР – научно-педагогические работники;

НПТЛ – национальные проекты технологического лидерства;

НТИ – национальная технологическая инициатива;

НТР – научно-технологическое развитие;

НТС – научно-технический совет;

ОКБ – опытно-конструкторские бюро;

ОПК – оборонно-промышленный комплекс;

ППС – профессорско-преподавательский состав;

РКО – ракетно-космическая отрасль;

СКБ – студенческое конструкторское бюро;

СНО – студенческое научное общество;

СПО – среднее профессиональное образование;

УГТ – уровень готовности технологии.

1. Общие положения

1.1. Краткая характеристика текущего состояния университета и динамика за последние 5 лет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» (далее – БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Университет) – является ведущим университетом подготовки высококвалифицированных кадров для оборонной промышленности Российской Федерации. Университет был организован приказом № 109 от 26 февраля 1932 г. по Народному комиссариату тяжелой промышленности СССР как «Военно-механический институт». С 17 июня 1959 г. по 7 декабря 1992 г. университет носил название «Ленинградский механический институт», затем – «Балтийский государственный технический университет», а с 11 сентября 1997 г. – носит свое современное название «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова».

Ключевым фактором, определяющим развитие университета в последние 5 лет, является восстановление актуальности научных исследований и разработок, а также программ подготовки кадров по специальностям, связанным с созданием специальных технологий и вооружений. Это обусловлено не только продолжающейся специальной военной операцией на Украине (далее – СВО), но и ростом внешних угроз безопасности России, а также развитием глобальных рынков специальных технологий и вооружений вследствие трансформации мировой геополитической обстановки.

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова в настоящее время имеет широкий профиль специализации, что позволяет Университету выступать в качестве одного из базовых университетов оборонной промышленности России. Доля студентов, обучающихся по программам ВО для ОПК, в общем контингенте является самой большой по сравнению с другими образовательными организациями высшего образования оборонного профиля в России.

По направлению подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова в 2024 году обеспечил более половины общероссийского набора на инженерные специальности в оборонной сфере.

В университете активно реализуются программы целевого обучения, партнерские образовательные программы и программы дополнительного

профессионального образования для нужд оборонно-промышленного комплекса (далее – ОПК), успешно работают диссертационные советы по инженерным специальностям в оборонной сфере.

Университету удалось не только сохранить направления подготовки кадров, востребованные страной в условиях военных действий, но и обеспечить развитие ведущих научных школ в области разработки артиллерийских систем, боеприпасов, ракетно-космических систем и в других направлениях. Благодаря этому университету удается развивать партнерские отношения с ведущими предприятиями, обеспечивающими решение оборонных задач страны, включая ГК «Ростех», ГК «Росатом», ГК «Роскосмос», АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей», АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», АО «Объединенная судостроительная корпорация», АО «НПП «Радар ММС».

Важнейшей функцией ВОЕНМЕХа является выполнение опережающих исследований и подготовка кадров для развития передовых технологий, востребованных ОПК страны. Например, университет сумел сформировать научную школу в области аддитивных технологий, получающих всё большее распространение в производстве специальной техники, вооружений и машин. Развивается направление малоразмерных газотурбинных двигателей (МГТД), которые имеют широкое применение не только в военных, но и в гражданских задачах. Именно благодаря реализации этих функций ВОЕНМЕХ выступает головным исполнителем ряда поисковых НИР по заказу Министерства обороны Российской Федерации.

Сегодня в университете при активном взаимодействии с профильными министерствами и ведомствами ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, направленные на создание современной ракетно-космической и иной специальной техники, а также разработки для нужд высокотехнологичных отраслей промышленности. Основная часть научной работы в Университете ведется в специализированных подразделениях централизованного подчинения. Входящие в их состав научно-исследовательские лаборатории, опытно-конструкторские, испытательные и производственные подразделения оснащены современным оборудованием и укомплектованы высокопрофессиональными сотрудниками. По выработке НИОКР на одного сотрудника Университета находится на лидирующих позициях в Северо-Западном регионе. В университете действуют пять диссертационных советов, три из которых имеют специализированную направленность; часть создана на основе межведомственного сотрудничества.

Кроме этого, Университет обладает рядом уникальных компетенций:

- уникальные компетенции мирового уровня в области CFD расчетов и математического моделирования течений жидкости, газа и плазмы, взрывов и ударно-волновых процессов, аэродинамики летательных аппаратов, гидродинамики подводных обитаемых и беспилотных аппаратов;
- уникальные методики проектирования и испытаний космических аппаратов, космической и специальной робототехники;
- уникальный инженерный задел в области промышленной лазерной техники.

Структура университета, включая состав кафедр и факультетов, отражает особенности организации оборонно-промышленного комплекса, а также модели конкуренции университета в течение последних 30 лет. В то же время, происходящие сегодня изменения в ОПК и на рынке образовательных услуг, требуют от университета трансформации сложившейся модели, направления которых составляют основу программы развития. Эти изменения включают: (1) изменение сложившейся технологической и организационной архитектуры поля боя и технологического комплекса в целом; (2) технологическое развитие смежных с ОПК отраслей экономики, в особенности транспорта, машиностроения, космической отрасли; (3) изменение модели восприятия информации, освоения компетенций и связанная с этим коррекция модели преподавания, включая переход на проблемно-ориентированное обучение (PBL), развитие цифровой дидактики, рост востребованности навыков технологического предпринимательства. Эти изменения уже отражаются на структуре Университета.

Таблица 1 Динамика основных характеристик БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова по данным мониторинга эффективности за период 2020 – 2024 гг.

Показатель	**Мониторинг 2020**	**Мониторинг 2021**	**Мониторинг 2022**	**Мониторинг 2023**	**Мониторинг 2024**
Общая численность обучающихся, чел.	6 545	7 257	7 584	7 521	8 027
Доля обучающихся по программам магистратуры, %	9,34	8,71	8,61	9,93	11,09
Доходы от НИОКР, тыс. руб.	309 700,10	339 916,70	245 287,60	267 598,64	298 992,2
Объем НИОКР в расчете на одного научно-педагогического работника, тыс. руб.	586,09	659,71	437,41	379,75	351,8
Общая численность ППС, чел.	493	510	517	534	543
Общая численность научных работников, чел.	96	114	101	109	107
Доля ППС, имеющих	58,22	55,29	53,19	51,5	51,2

Показатель	Мониторинг 2020	Мониторинг 2021	Мониторинг 2022	Мониторинг 2023	Мониторинг 2024
ученые степени, %					
Доля ППС возрастной категории моложе 40 лет, %	25,15	28,24	28,82	37	32,23
Средняя заработная плата ППС, тыс. руб.	126,84	127,56	131,45	154,80	154,73
Удельный вес численности иностранных обучающихся, %	3,45	3,68	4,31	4,4	4,17
Средний балл ЕГЭ обучающихся, принятых на обучение по программам бакалавриата и специалитета, по всем формам обучения, балл	65,97	70,81	69,86	67,64	66,68
Совокупный доход университета, тыс.руб.	1 835 573,70	2 015 343,20	2 051 289,60	2 108 791,40	2 552 235,60
Общая численность слушателей дополнительных профессиональных программ, чел	1 060	409	1 349	1 342	1 109

1.2. Участие университета в программах социально-экономического развития Российской Федерации и г. Санкт-Петербурга

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова – один из ключевых Университетов, обеспечивающих развитие научных исследований и разработок, подготовку кадров для реализации Государственной программы вооружений. Университет является участником подпрограммы «Фундаментальные и поисковые научные исследования в интересах обороны страны и безопасности государства». Проекты университета обеспечивают прямой вклад в реализацию по меньшей мере трех национальных проектов технологического лидерства (НПТЛ): «Развитие космической деятельности Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», «Новые атомные и энергетические технологии», «Беспилотные авиационные системы». Кроме того, инициативы университета способствуют реализации смежных с профильной деятельностью Университета НПТЛ, таких как «Средства производства и автоматизации»; «Промышленное обеспечение транспортной мобильности».

Санкт-Петербург – город размещения ведущих центров компетенций, разработки технологий и производства продукции для ОПК. ВОЕНМЕХ, при поддержке Правительства Санкт-Петербурга, в настоящее время предпринимает попытки для объединения этих центров в совместные инициативы, направленные на внедрение передовых технологических

решений в оборонный сектор, создание собственных технологических линий по производству инновационной продукции военного и двойного назначения в логике технологического суверенитета на территории города. Университет участвует в реализации государственной программы Санкт-Петербурга «Экономика знаний в Санкт-Петербурге», являющейся ключевым инструментом управления наукой на уровне администрации города.

Реализация программы развития БГТУ «ВОЕНМЕХ» сделает существенный вклад в достижение целей и задач Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга до 2035 года и Концепции научно-технологического развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года. На базе университета будет сформирован центр компетенций в области специальных технологий, который станет площадкой для обсуждения тенденций развития отрасли всеми образовательными организациями высшего образования, научными организациями и предприятиями ОПК города. Центр компетенций позволит сектору специальных технологий оперативно реагировать на возникающие вызовы технологического и оборонного характера. На базе университета будут созданы методические советы по конкретным направлениям в сфере по инженерным специальностям в сфере ОПК, в которые будут приглашены специалисты с предприятий. Университет будет организовывать работу, помогать предприятиям оценивать кадровые потребности и учитывать в учебных программах предложения предприятий.

Развитие БГТУ «ВОЕНМЕХ» увеличит совокупный вклад Санкт-Петербурга в проведение специальной военной операции, позволит усилить экономический потенциал города за счет развития высокотехнологичных производств в сфере ОПК и продукции двойного назначения.

Кроме того, БГТУ «ВОЕНМЕХ» будет содействовать развитию комплекса систем под общим условным названием «Гражданское ПВО», направленных на устранение военных воздушных угроз, риск которых возрос в последнее время. В частности, университет станет ведущей площадкой по подготовке операторов систем противовоздушной обороны, а также выступит в качестве центра разработки и экспертизы технологий для использования в системах ПВО.

Фокусировка деятельности университета в оборонном и гражданском секторах реализуется в соответствии со «Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации», «Концепцией технологического развития на период до 2030 года», указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», а также

приоритетными направлениями научно-технологического развития и перечнем важнейших наукоемких технологий, зафиксированных указом Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий». Особое внимание ВОЕНМЕХ уделяет следующим приоритетным направлениям:

- Интеллектуальные транспортные и телекоммуникационные системы, включая автономные транспортные средства;
- Технологии создания высокоэффективных систем генерации, распределения и хранения энергии;
- Технологии создания доверенного и защищенного системного и прикладного программного обеспечения, в том числе для управления социальными и экономически значимыми системами;
- Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы;
- Технологии космического приборостроения для развития современных систем связи, навигации и дистанционного зондирования Земли;
- Технологии создания новых материалов с заданными свойствами и эксплуатационными характеристиками;
- Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения.
- Технологии «гражданского ПВО»

2. Стратегия развития университета

Миссия БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова – обеспечение технологического лидерства оборонно-промышленного комплекса и смежных высокотехнологичных отраслей промышленности России через реализацию передовых исследований, разработок и опережающей подготовки инженерных кадров.

Стратегическая цель БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова – создание отраслевого университета, как ведущего научно-образовательного центра, ориентированного на решение задач научно-технологического развития и кадрового обеспечения оборонно-промышленного комплекса и смежных высокотехнологических отраслей промышленности России, чья деятельность направлена на достижение национальных научно-технологических приоритетов страны.

Ядро изменений, определяющих направления изменений университета, состоит в технологической трансформации рынка специальных технологий (далее – спецтех). Базовый процесс изменений – формирование нового

технологического домена, объединяющего традиционные технологии специального назначения (системы вооружений, боеприпасы, средства доставки и др.) и группы сквозных технологий новой волны (информационные технологии и искусственный интеллект, технологии вычислений, роботизация, биотехнологии, новые материалы) (Рисунок 1).

Рисунок 1 Структура домена «Специальные технологии»

Источник: на основе материалов НТИ, ЦСР «Северо-Запад» и открытых источников

Технологический стек в рамках нового домена значителен – для его покрытия университет в партнерстве с Правительством Санкт-Петербурга и промышленными компаниями развивает кооперацию с образовательными организациями высшего образования Санкт-Петербурга и других городов страны. Фокус внимания самого ВОЕНМЕХа будет направлен на создание автономных, роботизированных артиллерийских установок, военно-транспортных систем, ракетно-космических комплексов, систем противодействия беспилотным аппаратам.

Целевая модель БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова – отраслевой инженерно-технологический университет оборонно-промышленного профиля, обеспечивающий подготовку специалистов и развитие технологий для оборонно-промышленного комплекса и гражданских отраслей, с акцентом на двусторонний обмен компетенциями и результатами исследований.

Задачи по достижению целевой модели БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова и характеристики их достижения:

1. Достижение лидерства в создании специальных технологий и подготовке инженерных кадров (фокус – развитие робототехнических систем специального назначения).

Качественная характеристика выполнения задачи: ВОЕНМЕХ является опорным Университетом оборонно-промышленного комплекса, интегрирован в достижение приоритетов развития России и Северо-Западного региона как центр инновационного, технологического и социального развития.

Количественные характеристики выполнения задачи:

- не менее 20 патентных заявок или патентов в тематике робототехнических систем специального назначения в год, к 2035 г.;
- не менее 9 опытно-конструкторских образцов модулей техники военного или двойного назначения, созданных ВОЕНМЕХом в т.ч. в кооперации с другими организациями, прошедших полигонные (или войсковые) испытания, накопленным итогом к 2035 г.;
- доля ППС, имеющих учёные степени – не ниже 73 % в 2035 г;
- ВОЕНМЕХ входит в топ-10 российских образовательных организаций высшего образования по числу публикаций в журналах белого списка Минобрнауки на стыке военной тематики и приоритетных направлений: интеллектуальные транспортные и телекоммуникационные системы, включая автономные транспортные средства, технологии создания высокоэффективных систем генерации, распределения и хранения энергии, технологии создания доверенного и защищенного системного и прикладного программного обеспечения, в том числе для управления социальными и экономически значимыми системами, транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы, технологии космического приборостроения для развития современных систем связи, навигации и дистанционного зондирования Земли, технологии создания новых материалов с заданными свойствами и эксплуатационными характеристиками, технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения.

2. Лидерство по качеству и привлекательности основных образовательных программ в отраслях специализации университета

Качественная характеристика достижения задачи: ВОЕНМЕХ является центром опережающей инженерно-технической подготовки, ориентированной на актуальные кадровые потребности ОПК и высокотехнологичной промышленности.

Количественные характеристики выполнения задачи:

- средний балл ЕГЭ поступающих на программы в сфере ОПК – не ниже 83 к 2035 г.;
- 70% ежегодного выпуска студентов профильных программ трудоустроены в компании-разработчики высокотехнологичной продукции, в т.ч. продукции ОПК и двойного назначения, в 2035 г.

3. Развитие системы последипломного образования (программы переподготовки и повышения квалификации), полностью отвечающей запросам предприятий ОПК и высокотехнологичного сектора

Качественная характеристика: ВОЕНМЕХ является ведущим в России центром последипломного образования в сфере ОПК, что обеспечивается набором актуальных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации, востребованных со стороны предприятий оборонной промышленности и реального сектора экономики.

Количественные характеристики:

- объём доходов от программ ДПО – не менее 300 млн руб. в год, в 2035 г.;
- количество слушателей программ ДПО – не менее 1 500 в год, в 2035 г.;
- доля слушателей ДПО, направленных предприятиями ОПК (целевой заказ) – 60 %, в 2035 г.

4. Организация устойчивой технологической кооперации с компаниями, образовательными организациями высшего образования и научными организациями в ключевых и смежных отраслях ОПК

Качественная характеристика: ВОЕНМЕХ выступает ядром и признанным лидером консорциума университетов и научных организаций, разрабатывающих специальные технологии и технологии двойного назначения по тематикам стратегических проектов Университета, обеспечивая координацию исследований и интеграцию компетенций партнёров.

Количественные характеристики:

- доходы Университета от НИОКР в кооперации с партнёрами – не менее 2,5 млрд руб. в год, в 2035 г.;
- не менее 20 действующих соглашений о НИОКР/консорциуме с университетами и научными организациями, к 2035 г.;
- не менее 10 совместных патентных заявок с партнёрами ежегодно, к 2035 г.

5. Формирование значимой публичной позиции в информационном поле отраслей ОПК и продвижение экспертных компетенций университета

Качественная характеристика: ВОЕНМЕХ занимает ключевые экспертные позиции в публичном и профессиональном дискурсе оборонно-промышленного комплекса, формируя отраслевую повестку и укрепляя имидж национального технологического лидера

Количественные характеристики:

- 400 упоминаний в федеральных отраслевых СМИ за год (по «Медиалогии»), в 2035 г.
- не менее 5 конференций/хакатонов в год по тематике ОПК или технологий двойного назначения, где университет – организатор или со-организатор, в 2035 г.

6. Создание современного сервисного университета, основанного на цифровых и ИИ-подходах к управлению, обеспечивающего комфортную, персонализированную и развивающую среду для сотрудников и обучающихся

Качественная характеристика: ВОЕНМЕХ обеспечивает комфортную, стимулирующую образовательную и научную продуктивность среду, применяя современные подходы к управлению и развитию на основе информационных технологий и искусственного интеллекта, что способствует профессиональному росту и гармоничному развитию личности сотрудников и студентов.

Количественные характеристики:

- доля ППС в возрасте до 40 лет – не ниже 48 %;
- 70% внутренних управленческих процессов переведены на цифровые/ИИ-платформы;
- количество отчислений студентов за год – на 50% ниже в 2035 г. относительно показателя 2024 г.

Стратегия предусматривает поэтапное достижение поставленных целей:

Первый этап – реорганизация и создание задела для быстрого роста (2 –3 года). Этап включает укрепление научных школ в рамках выбранной специализации (развитие робототехнических систем специального назначения, в т.ч. развитие компетенций в области проектирования и производства робототехнических платформ специального назначения, а также средств поражения специальной техники противника), вовлечение сотрудников в новую повестку дня, согласование приоритетов с индустриальными партнерами, выведение на рынок пилотных технологических продуктов. На этом этапе планируется осуществить первичное формирование консорциума с образовательными организациями высшего образования, научными организациями и компаниями для развития индустриальных и научно-образовательных партнерств.

Формирование консорциума осуществляется по принципу распределения ролей. В рамках взаимодействия

- предприятия формулируют прикладные задачи и технические требования, их НТС конкретизируют запросы и проводят первичную оценку решений, а отраслевые НТС задают стратегические приоритеты и обеспечивают экспертное сопровождение проектов консорциума;
- университеты, включая БГТУ «ВОЕНМЕХ», формируют междисциплинарные исследовательские команды, развивают научные школы и готовят кадры для выбранной специализации;
- иные научно-исследовательские организации вносят вклад в проведение фундаментальных исследований и обеспечивают экспертизу.

В настоящий момент уже определены научные направления и потенциальные участники консорциума (Рисунок 2).

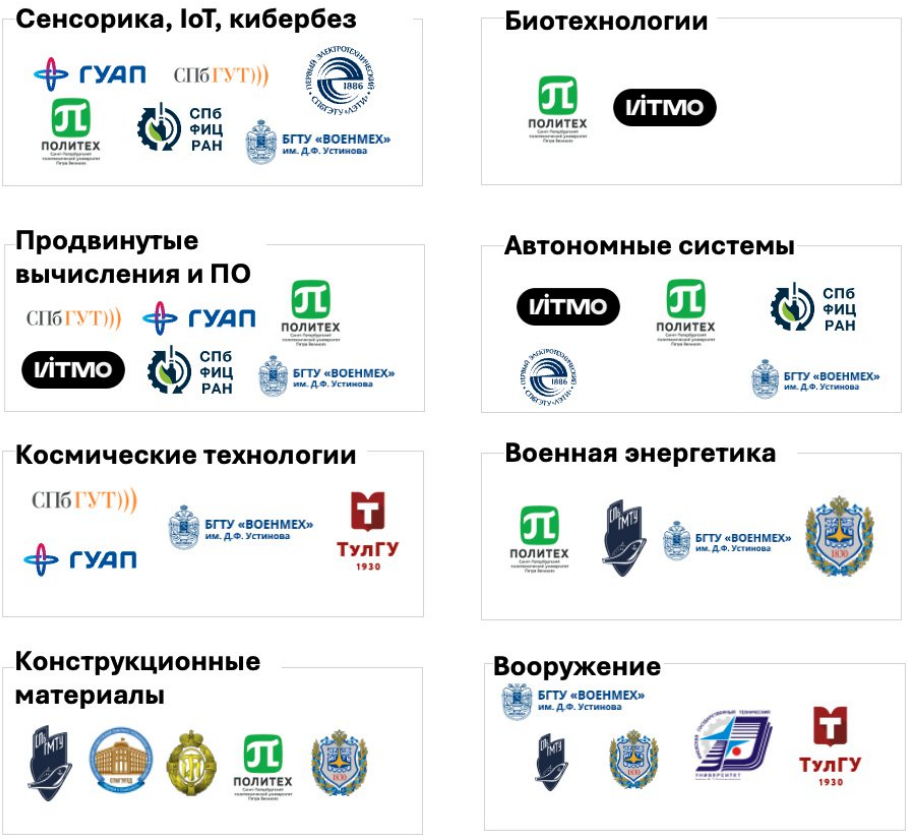

Рисунок 2 Потенциальные участники консорциума в сфере робототехнических систем специального назначения

На этом этапе планируется осуществить масштабную трансформацию кадровой политики – в первую очередь, создание системы наставничества для студентов и молодых сотрудников, в том числе с вовлечением индустриальных партнеров.

Еще одним ключевым направлением деятельности на первом этапе станет создание цифровых лабораторий ВОЕНМЕХа, результатом

деятельности которых станут фундаментальные модели искусственного интеллекта. Одна из первых таких лабораторий будет создана в партнерстве с СПбГМТУ.

Второй этап – масштабирование (4 – 7 лет). Этап предусматривает широкую экспансию в области робототехнических систем специального назначения. В консорциуме будет осуществлена сборка управляемых продуктовых технологических цепочек, разворачивание собственных технологических линий по широкому спектру направлений, диверсификация образовательных продуктов университета.

3. Мероприятия по достижению целевой модели развития университета

3.1. Образовательная политика

Трансформация образовательной политики будет достигаться через реализацию комплексов мероприятий (проектов), что позволит обеспечить достижение Университетом целевой модели в части организации и содержания образовательного процесса.

1. Формирование образовательных программ по перспективным технологическим направлениям

В рамках обновления системы образовательных программ планируется сформировать новые образовательные программы по перспективным технологическим направлениям специальной робототехники: Системы навигации и управления; Манипуляторы и полезная нагрузка специальных роботов; Конструкционные материалы; Сенсорика; Системы связи; Технологии противодействия беспилотным системам; Инфраструктура тыла современной войны: гибкие производственные системы на основе цифровых и аддитивных технологий; Искусственный интеллект в вооружениях и промышленности; Мобильность специальной робототехники и двигательные установки; Оружейные системы нового поколения (лазерные, микроволновые, ультразвуковые и др.)

Одним из основных элементов стратегии по трансформации системы образования в Университете является изменение набора образовательных программ с целью их актуализации и фокусировки на приоритетных для университета направлениях. Такая реструктуризация будет способствовать концентрации человеческих, финансовых и инфраструктурных ресурсов на приоритетных научно-образовательных направлениях ВОЕНМЕХа.

2. Обновление подходов к формированию перечня и содержания образовательных программ высшего образования за счет вовлечения в этот

процесс предприятий ОПК и смежных высокотехнологичных отраслей, систематического обзора трендов и анализа конкурентной среды

В целях приведения перечня и содержания образовательных программ в соответствие с актуальными потребностями индустрии планируется внедрение системы партнерских образовательных программ. В рамках таких программ будут заключены соглашения о партнерстве между Университетом и промышленными предприятиями (группами предприятий), которые будут предполагать пересмотр содержания образовательных программ с учетом потребностей предприятий в кадрах, а также требований к навыкам и компетенциями, которыми должны обладать выпускники. Для программ аспирантуры, соглашения будут также предусматривать приоритезацию направлений исследований и разработок аспирантов. Управление реализацией партнерских образовательных программ будет осуществляться с участием предприятий.

Еще одним важным инструментом, который обеспечит стратегическое лидерство ВОЕНМЕХа станет регулярный форсайт, включающий анализ глобальных трендов и глобальной конкурентной среды на рынке специальных технологий, результаты которого будут использоваться для актуализации перечня и содержания образовательных программ университета.

3. Развитие цифровой дидактики и гибридных подходов в обучении

Содержание и технологии реализации образовательных программ ВОЕНМЕХа будут трансформированы с учетом актуальных цифровых и гибридных методов и подходов в обучении. Это предусматривает создание гибкой и адаптивной образовательной среды за счет интеграции традиционных дидактических принципов с системами искусственного интеллекта, сопровождающими образовательный процесс, мультимедийными учебными материалами, включая VR-технологии и симуляции, асинхронным обучением.

Для развития цифровой дидактики ВОЕНМЕХ будет использовать решения отечественных поставщиков, имеющие доказанную эффективность, разрабатывать собственные методические и программные решения в тех областях, где отсутствует рыночное предложение.

В результате внедрения цифровой дидактики и гибридных подходов ВОЕНМЕХ повысит качество обучения и успеваемость студентов, сократит временные затраты преподавателей на подготовку учебных материалов. Развитие асинхронного обучения в непрофильных дисциплинах, а также в дисциплинах, не требующих обязательного личного присутствия студента, позволит сфокусировать ресурсы для обеспечения наивысшего уровня

оснащения учебных пространств по тем дисциплинам, которые не могут преподаваться с использованием дистанционных и виртуальных технологий.

4. Формирование системы профессиональных треков в дополнение к программам высшего образования

В ВОЕНМЕХе планируется создание системы профессионального обучения, предусматривающей освоение двух дополнительных профессий: цифровой профессии на цифровой кафедре, и производственной профессии в рамках учебных фабрик или научно-производственных объединений (далее – НПО).

В структуре образовательных программ высшего образования будут организованы специальные модули, обеспечивающие присвоение дополнительной квалификации. В зависимости от потребности и по согласованию с индустриальными партнерами предполагаются следующие форматы:

- присвоение второй квалификации (такие как инженер-технолог, инженер-менеджер, инженер-программист и др.);
- интегрированная программа переподготовки и вручение дополнительного диплома (по таким специальностям как «Менеджмент на предприятиях ОПК», «Технологии и оборудование производства изделий общего машиностроения», «Технологии и оборудование производства изделий специального машиностроения», «Технико-экономическое обоснование производства продукции» и др.);
- освоение рабочей специальности с возможностью трудоустройства на период практической подготовки (оператор аддитивного оборудования, лазерных станков, инженер в CAD/CAE/CAM системах).

Отдельное внимание будет уделено компетенциям в сфере организации производств, развитию которых будет способствовать создание гибридной учебной фабрики. Гибридная учебная фабрика – это учебно-производственный полигон, в котором реальное оборудование и потоки материалов интегрированы с цифровыми двойниками, симуляторами и средствами удалённого управления. Такой «двойной» контур позволяет обучающимся в одном цикле проектировать, запускать и оптимизировать производственные ячейки, сразу видя эффект изменений как в физическом, так и в виртуальном пространстве. Благодаря этому формируются системные компетенции: быстрая переналадка, бережливое производство, сквозная цифровизация и управление данными на уровне предприятия.

5. Создание передовой инженерной школы в сфере специальных технологий

ВОЕНМЕХ планирует создать передовую инженерную школу (ПИШ) ключевой задачей которой станет подготовка инженеров нового поколения, ориентированных на исследования и разработки двойного назначения.

В рамках создания ПИШ будет апробирован новый подход в обучении, основанный на разработке компетентностно-ролевой модели для основных направлений подготовки ПИШ и выстраивании на её основе программ ТОП-уровня в инженерной сфере. Переход к трансформации образовательных программ на основе компетентностно-ролевой модели (во взаимной увязке с ФГОС) в настоящее время реализуется рядом университетов по различным направлениям, прежде всего, в сфере ИИ, среди них: ИТМО, СПбПУ Петра Великого и другие.

6. Развитие системы ДПО университета

Достижение целевой модели в части дополнительного образования будет осуществляться за счет корпоративного обучения (буткэмпы, школы квалифицированного заказчика), онлайн-обучения, ко-брендинговых программ в ИТ, в том числе специализированных программ для сектора ОПК.

В первую очередь университет запустит модульную линейку образовательных программ «инженерные + цифровые навыки», где каждая программа собирается под конкретный производственный кейс предприятия.

Второй элемент развития ДПО – масштабируемая платформа дистанционного и гибридного обучения. Она интегрирует цифровые симуляторы, AR/VR-тренажёры и адаптивные ИИ-алгоритмы, которые подбирают траекторию обучения под текущий уровень слушателя и требования отраслевых стандартов сектора ОПК. За счёт этого университет сможет обучать до 10 000 специалистов ежегодно, включая удалённые конструкторские бюро и производственные площадки.

Третий элемент – партнёрские и ко-брендинговые программы с ИТ-вендорами и отраслевыми корпорациями. Университет заключит рамочные соглашения с разработчиками инженерного ПО (CAD, PLM, MES-систем), интеграторами ИИ-решений и профильными образовательнями организациями высшего образования, формируя совместные курсы «ОПК + информационные технологии». Совместная экспертиза и единые стандарты качества позволят ВОЕНМЕХу закрепить статус ведущего федерального центра ДПО для оборонно-промышленного комплекса.

Четвертым элементом развития системы ДПО является открытие Центра компетенций подготовки кадров для ОПК, который позволит реализовать концепцию Lifelong learning, проводить работу по развитию человеческого капитала, подготовку кадров среднего управленческого звена для предприятий оборонно-промышленного комплекса. Проект будет

способствовать созданию федерального реестра компетенций работников сферы ОПК, специализированной адресной дополнительной подготовки в области hard skills, soft skills, формированию индивидуальных траекторий развития, подготовке к вступлению в кадровый резерв генеральных и главных конструкторов. Продуктом проекта будет специализированная разноуровневая подготовка кадров среднего управленческого звена для организаций оборонно-промышленного комплекса.

Дополнительным элементом развития может стать взаимодействие с Федеральным кадровым центром ОПК, оказывающим организационно-информационную поддержку широкого спектра мероприятий, направленных на развитие кадрового потенциала организаций ОПК.

7. Разработка и реализация модели непрерывной эффективной профессиональной ориентации абитуриентов

В рамках данного направления планируется реализация комплекса мероприятий, направленного на системную трансформацию образовательной политики университета. Разработанная модель непрерывной профориентации выстраивает для школьника сквозной маршрут длиной в четыре-пять лет: от первых инженерных проб в 7–8 классах до осознанного выбора конкретной образовательной программы ВОЕНМЕХа. В ходе профориентации, в системе ВОЕНМЕХа фиксируется информация об активностях в мероприятиях университета, достижения ребёнка, интересы, а также рекомендации наставников-студентов и преподавателей. Таким образом формируется «портфолио поступающего», которое постепенно дополняется микрокурсами, хакатонами, проектами и моменту подачи документов в университет служит объективным подтверждением готовности к получению инженерной профессии.

Повышению престижности инженерных специальностей будут служить перезапущенные мероприятия «ВОЕНМЕХ-Технотур» и «Профессия — Инженер», дополненные форматами, зарекомендовавшими себя в образовательных организациях высшего образования MIT и TU Munich: выездные инженерные лагеря на предприятиях-партнёрах, школьные фестивали технического творчества с участием студенческих команд, а также сетевая олимпиада, где задания готовят действующие конструкторы оборонных предприятий. Для глубокой вовлечённости планируется программа «Младший помощник исследователя»: талантливые десятиклассники подключаются к реальным НИОКР в роли ассистентов, получают наставника из числа молодых учёных и публикуют результаты на школьных конференциях под эгидой университета.

Чтобы сделать обучение и выбор траектории осознанным, каждая образовательная программа получит подробный карьерный гайд, созданный совместно с индустриальными партнёрами. Гайд включает возможные профессиональные позиции, необходимые компетенции, рекомендованные курсы по выборы, а также «стек» микро-кредитов, которые студент может зафиксировать ещё до поступления, проходя онлайн-курсы ВОЕНМЕХа и партнерских университетов на платформах МООК. Взаимодействие с гайдами поддерживается ИИ-ассистентом, подсказывающим, какие активности добавить в портфолио, чтобы закрыть выявленные пробелы компетенций.

Особое значение в реализации модели непрерывной профессиональной ориентации имеет участие индустриальных партнёров университета, включая Госкорпорацию «Ростех» и ведущие предприятия оборонно-промышленного комплекса. Их вовлечённость позволит выстроить сквозные траектории «школа – университет – предприятие», обеспечив целевую подготовку обучающихся с ранних этапов. Организация олимпиад, проведение стажировок и практик для старшеклассников, а также совместная разработка карьерных гайдов и целевых образовательных программ позволят обеспечить ориентацию абитуриентов на конкретные профессиональные позиции, повысит мотивацию к освоению инженерных компетенций и, как следствие, будет способствовать росту качества набора, в том числе в части повышения средних баллов ЕГЭ поступающих.

Принятая модель активно вовлекает школы-партнёры, колледжи СПО и родителей: для педагогов запускаются практико-ориентированные стажировки в лабораториях университета, для родителей – открытые вебинары, презентующие образовательные программы и открываемые ими карьерные траектории. Эффективность системы профориентации будет измеряться не только количеством поступивших, но и опросом «карьерной прозрачности» – долей студентов первого курса, подтвердивших, что поступили на программу, полностью совпадающую с их заранее сформированными карьерными планами. Такой комплексный подход, сочетающий очные интенсивы, дистанционные технологии и персонализированное сопровождение, позволит университету сформировать устойчивый поток абитуриентов, уже обладающих базовым инженерным опытом и видящих свои карьерные перспективы в системе российского ОПК.

Дополнительно в рамках развития системы профориентации и сопровождения карьерных траекторий абитуриентов и студентов планируется активное использование федеральных инструментов. В частности, предполагает активное использование платформы «Работа

в России» для профориентации и мониторинга востребованности компетенций выпускников. Дополнительно университет намерен использовать ресурсы Федерального кадрового центра как мощного инструмента информационно-аналитической поддержки.

3.2. Политика в области научно-исследовательской деятельности и инноваций

Основа научно-исследовательской политики ВОЕНМЕХа – проведение исследований и разработок в интересах предприятий ОПК и высокотехнологичных отраслей промышленности. Цель политики – достижение лидерства в создании специальных технологий и опытных образцов военной техники. Лидерская позиция будет достигаться университетом за счет концентрации усилий на сквозном направлении –робототехнических системах специального назначения. Ключевые направления развития научных исследований и разработок университета закреплены в тематиках двух стратегических проектов.

Приоритет – проектам с двух (или более) канальным финансированием при софинансировании из федерального, регионального бюджетов и со стороны корпоративного заказчика. Важнейшее требование для поддержки НИОКР-проектов: наличие квалифицированного заказчика в лице компании-постановщика задачи для научного коллектива и привлекающей софинансирование на проект.

Стратегические проекты предполагают создание линеек продуктов на уровне готовности технологий (УГТ) 6, т.е. прототипов, продемонстрированных в окружении, близком к реальному. Таким образом, создаваемые прототипы будут испытаны на полигонах или в полевых условиях. Помимо создания прототипов подсистем специальной техники, ВОЕНМЕХ будет разрабатывать систему их производства, основанную на аддитивных технологиях и предполагающую быстрое развертывание и масштабирование.

Стратегический проект №1 – Робототехнические платформы специального назначения[1]

Основными партнерами ВОЕНМЕХа при реализации стратегического проекта станут АО «Радар ммс», АО «Концерн «МПО – Гидроприбор», ИЦ «Кронштадт», АО «ОДК-Климов», ПАО «КАМАЗ».

Линейка продуктов в рамках стратегического проекта включает:

[1] Описание пилотного направления в рамках реализации Стратегического проекта № 1 приведено в Приложении 5.

а) малоразмерные высокоэффективные газотурбинные, гибридные и ракетные двигатели для роботов и ракетно-космических систем сверхлегкого класса. В рамках данного поднаправления будут созданы распределенные силовые установки, газотурбинные и гибридные двигатели для стратосферных БАС, в том числе с вертикальным и укороченным взлетом, мощностью до 250 кВт, ракетные двигатели малой тяги на газообразном топливе для межорбитальных и межпланетных космических аппаратов, мощностью от 1,5 до 2,5 тс.;

б) прецизионные манипуляторы, саперы, минеры, автономные мобильные манипуляторы для опасных производств и экстремальных сред;

в) микророботы, в том числе умные боеприпасы, роботы-насекомые;

г) сенсоры, в том числе для восприятия на различные усилия, повтора движений, ходьбы, визуальной навигации;

д) программное обеспечение для военных роботов, включая системы с элементами ИИ, реализующие задачи распознания образов, управления объектовой системой обороны, межведомственной интеграции и системы информирования.

е) автоматизированные программно-аппаратные комплексы аддитивного производства для инжиниринга, ремонта и обслуживания робототехнических платформ специального назначения и других высокотехнологичных изделий, в том числе: гибкие роботизированные модульные решения для промышленного аддитивного производства, системы автоматизированного проектирования (САПР, CAD/CAM) для модульных роботизированных решений в производственном процессе промышленной 3D-печати, системы мониторинга и управления производством, включая экономические показатели.

Стратегический проект № 2 – Средства поражения специальной техники противника[2]

а) средства противодействия несанкционированному применению беспилотных авиационных систем и безэкипажных катеров (комплекс «Антидрон»), включающий дистанционные взрыватели, средства патрулирования, дроны-перехватчики, роботизированные системы подачи боеприпасов и системы обеспечения функционирования дронов;

б) оружейные системы, боевые части беспилотных систем, боеприпасы для поражения военной робототехники, разрушающие и неразрушающие, в том числе умные, лазерные, микроволновые, ультразвуковые и др.;

---

[2] Основные требования к развитию научных исследований и разработок в рамках реализации Стратегического проекта № 2 приведены в Приложении 6.

в) роботизированные артиллерийские комплексы, в том числе системы калибром 30 мм, снаряды до 152 мм и боевые части РСЗО калибром до 122 мм.

Помимо стратегических проектов, политика предполагает коммерциализацию результатов исследований и разработок университета по модели научно-производственного объединения (НПО) нового типа с формированием на базе Университета опытного производства по направлениям стратегических проектов. Реализация модели научно-производственного объединения нового типа направлена на создание в Университете механизмов стимулирования трансфера перспективных технологий и создания образцов высокотехнологичной продукции нового поколения, а также прорывных технологических процессов, отвечающих по своим научным и технико-экономическим показателям приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации.

Такая модель будет включать в себя создание на базе университета единой цепочки исследовательских и производственно-технологических работ, охватывающих весь цикл создания научно-технологической продукции: исследование – проектирование – конструирование – опытное производство – испытания/сертификация – малая серия. Актуальность данной модели заключается в том, что, компании реального сектора экономики, как правило, готовы к взаимодействию с организациями высшего образования при условии получения в качестве результата такой кооперации технологий и/или изделий на уровне готовности не ниже УГТ-6. Однако в настоящее время организации высшего образования, как и сам БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова, не обладают необходимой производственной и испытательной инфраструктурой и не готовы доводить свои разработки до требуемой стадии УГТ.

Реализация предложенной модели позволит выстроить бесшовный переход проектируемой технологии и/или изделия по уровням готовности технологий до УГТ-6 за счет соединения в единую управленческую цепочку всех этапов от научных исследований до малосерийного производства.

3.3. Молодежная политика

Цель молодежной политики ВОЕНМЕХа – создание воспитывающей среды, содействующей формированию востребованного специалиста в целевых для Университета отраслях, обладающего гражданско-патриотическими и духовно-нравственными ценностями, ориентированного на работу в научно-технологической сфере и профессиональное развитие, способного решать профильные задачи на уровне региона и страны.

Ключевым механизмом для этого станет реализация молодежных научно-технологических проектов, аналогичных стратегическим проектам университета. В структуре двух стратегических проектов – Робототехнические платформы специального назначения и Средства поражения специальной техники противника будут выделены блоки задач и мероприятий, которые могут быть осуществлены в рамках студенческих проектов. Такие типы задач могут включать разметку данных, проведение экспериментов, тестирование гипотез. Реализация молодежных научно-технологических проектов будет осуществляться через формирование научных коллективов из числа наиболее талантливых студентов. В рамках этих проектов в том числе будут проводиться студенческие научные конференции и хакатоны, тематики, соответствующие молодежным научно-технологическим проектам, будут являться приоритетными и рекомендованными для технологического предпринимательства студентов.

В рамках создаваемого консорциума в сфере робототехнических систем специального назначения предусмотрен контур мероприятий молодежной политики, в том числе:

- Совместные молодежные общественные, научные и инфраструктурные проекты;
- Программы двойных дипломов (с образовательнями организациями высшего образования и научным организациями);
- Стажировки (с промышленными предприятиями).

Точкой опоры молодежной политики университета станет студенческий совет, который будет выполнять координационные функции при реализации молодежных проектов. Студенческим советом будет осуществляться отбор студенческих инициатив, и будет создана система наставничества, способствующая развитию культуры инициативности (проект «Твоя инициатива»). На студенческий совет также возложена ключевая роль в проекте «Открытая коммуникация», который предполагает создание безбарьерной коммуникационной среды для студентов ВОЕНМЕХа как на горизонтальном уровне (взаимодействие студентов между собой), так и на вертикальном уровне (взаимодействие студентов с руководством факультета, профильным управлением и проректором, ректором).

Важным аспектом молодежной политики ВОЕНМЕХа в ближайшие годы станет развитие системы поддержки психологического благополучия студентов, которая включает:

1. Раннее выявление академико-психологического риска за счет автоматической аналитики, включая обнаружение резких перепадов в динамике посещаемости и оценок студентов, обучение преподавателей

обнаружению и фиксации соответствующих рисков, периодические опросы студентов и преподавателей об их психологическом состоянии, автоматический мониторинг социальных сетей для выявления девиантного поведения и психологических рисков;

2. Расширенная психолого-консультационная поддержка студентов и преподавателей – анонимный чат в комфортной для студентов и преподавателей цифровой среде (мессенджеры, социальные сети), проведение открытых семинаров по психологическому благополучию, развитие сервиса психологических консультаций для студентов и преподавателей;

3. Развитие академической осознанности – организация вводного курса для первокурсников по осознанным практикам в обучении, тайм-менеджменту, назначение академических менторов из числа студентов старших курсов, особое внимание и психологический разбор результатов первых в жизни студента контрольных работ и экзаменов;

4. Гибкая академическая траектория и «вторая попытка» – дополнительные возможности пересдач, возможность изменения академических дедлайнов при официальном запросе, специализированные микрокурсы для закрытия академических пробелов, формирования «плана восстановления» в случае отчисления;

5. Финансовое и бытовое благополучие – прозрачная и проактивная материальная помощь, дополнительный курс по личной финансовой грамотности студентов с учетом академического контекста и реалий ВОЕНМЕХа;

6. Развитие «культуры заботы» у сотрудников и студентов ВОЕНМЕХа – краткий курс о важности заботы студентов друг о друге, расширенный курс для преподавателей для развития компетенций по созданию комфортного психологического климата в аудитории, распознаванию выгорания, оказанию микроподдержки.

Семейная политика

Семейная политика университета является частью молодежной политики и, в комплексе с другими мероприятиями молодежной политики, направлена на решение задач по поддержке молодых семей в Унивесритете.

Одним из ключевых приоритетов государственной политики Российской Федерации в современной демографической и социально-экономической ситуации является укрепление института семьи. Университет играет важную роль в формировании благоприятной среды для гармоничного сочетания профессиональной реализации и семейных ценностей. Создание в университетской среде благоприятных условий для формирования,

сохранения и укрепления семейных ценностей напрямую способствует воспитанию будущих инженерных элит страны в духе традиционных ценностей, решению задач по привлечению и удержанию талантливых обучающихся и высококвалифицированных научно-педагогических работников.

Целью семейной политики БГТУ «ВОЕНМЕХ» является создание комплексной, поддерживающей социальной среды, позволяющей обучающимся и сотрудникам эффективно сочетать академическую, научно-исследовательскую и профессиональную деятельность с построением и укреплением семьи.

Для достижения поставленной цели реализуются следующие направления политики: развитие системы материальной, инфраструктурной и консультационной поддержки обучающихся и сотрудников, имеющих детей или планирующих создание семьи; внедрение гибких форм организации учебного процесса и трудовой деятельности, позволяющих эффективно совмещать профессиональные обязанности и родительство; формирование в университетском сообществе ценностей семейного благополучия и ответственного родительства; создание условий для снижения миграционной мобильности выпускников и сотрудников, связанной с социально-бытовыми факторами, и их закрепления в регионе.

Университет уже сейчас реализует отдельные меры поддержки, предусмотренные Трудовым кодексом Российской Федерации, а также коллективным договором. В области материальной поддержки университет предоставляет единовременные выплаты при заключении брака и рождении ребенка, а также устанавливает регулярную материальную помощь семьям обучающихся, выплачиваемую один раз в семестр. В рамках имущественной поддержки иногородним обучающимся и молодым работникам, состоящим в зарегистрированном браке, предоставляются специально выделенные семейные комнаты в общежитиях. Для иногородних обучающихся, имеющих детей, места в общежитиях выделяются на безвозмездной основе.

Многофункциональной централизованной системой для поддержки семей университета является «Единое окно». Психологическое сопровождение семей осуществляется отделом психологического сопровождения, регулярно реализующий бесплатные обучающие и просветительские мероприятия. В университете проводятся циклы мероприятий, направленных на укрепление традиционных ценностей, в том числе встречи молодых семей с ректором и проректором по молодежной политике и воспитательной работе, тематические праздничные акции, а также оздоровительные выезды для молодых семей. Особое внимание уделяется

содействию в трудоустройстве выпускниц, имеющих детей, в течение первого года после завершения обучения.

В рамках дальнейшего развития семейной политики университетом планируется реализация дополнительных мер поддержки. В организационно нормативной сфере предусматривается внедрение положения о гибком графике работы для сотрудников, воспитывающих детей дошкольного возраста, а также разработка регламента, позволяющего формировать индивидуальные учебные для обучающихся, имеющих детей.

В направлении развития социальной инфраструктуры запланировано открытие комнаты матери и ребенка в главном учебном корпусе и создание групп кратковременного пребывания детей. Для усиления материального стимулирования будет введена целевая стипендия для обучающихся родителей, демонстрирующих высокие академические результаты, и расширен перечень материальной поддержки для многодетных семей сотрудников и обучающихся.

Дополнительно будет разработана программа комплексного сопровождения беременных сотрудниц и обучающихся, а также организован семейный оздоровительный лагерь в летний период.

Дополнительно одним из аспектов молодежной политики ВОЕНМЕХа станет создание условий для развития молодёжного предпринимательства, а именно:

- реализация образовательных траекторий, направленных на разработкуи сопровождение студенческих проектов;
- развитие практик подготовки и защиты выпускных квалификационных работ в формате «Стартап как диплом» (реализация основных профессиональных образовательных программ, в рамках которых осуществляется сопровождение, подготовка и дальнейшая защита ВКР «Стартап как диплом», включая дисциплины (модули)/практики формирующие компетенции проектной деятельности и предпринимательского мышления; защита выпускной квалификационной работы в формате ВКР «Стартап как диплом», зарегистрировав свой стартап в качестве юридического лица, индивидуального предпринимателя или самозанятого);
- создание условий для развития студенческого предпринимательства.

Также планируется создание условий для взаимодействия с выпускниками образовательной организации высшего образования: организация мероприятий с целью передачи опыта от более старшего поколения в адрес молодого (например, через наставничество или посредством проведения мастер-классов и пр.); организация участия выпускников в качестве экспертов с целью поддержания университетских

функций (участие в работе совещательных и консультативных органов и пр.; формирование условия с целью возможности оказания выпускниками финансовой поддержки проектов университета, в том числе через механизм эндаумента; реализация иных механизмов, позволяющих выпускникам проявлять инициативы по отношению к «alma mater» и способствовать развитию образовательной организации высшего образования.

3.4. Политика по развитию человеческого капитала

Наиболее острой проблемой университета в области развития человеческого капитала является дефицит кадров, обладающих компетенциями и навыками, требующимися для достижения Университетом целевой модели развития. Особенно остро стоит проблема дефицита молодых преподавателей и научных сотрудников. Ситуация усугубляется ускоряющимся в последние несколько лет перетоком НПР в неакадемические сферы, что требует комплексного подхода к трансформации системы управления персоналом.

Основными задачами по реализации политики развития человеческого капитала в Унивесритете являются:

- Привлечение молодых специалистов для ведения научно-образовательной деятельности;
- Повышение уровня владения необходимыми навыками и компетенциями среди ППС и НПР, включая увеличение доли остепененности;
- Достижение целевого уровня вовлеченности персонала 60 % по методологии Gallup Q12;
- Внедрение современных систем стимулирования и мотивации, включая эффективный контракт и грейдовую систему;
- Развитие системы научного лидерства через программы подготовки ключевых исследователей (PI);
- Достижение высокого уровня владения цифровыми компетенциями среди НПР;
- Обеспечение высокого уровня управленческой культуры;
- Повышение эффективности внутренних коммуникаций.

Для решения задач по развитию человеческого капитала университета, в контексте достижения Университетом целевой модели, предполагается реализация следующего набора мероприятий:

Воспроизводство научно-педагогических кадров

- Трансформация кадровой модели университета: сочетание найма работников на традиционной основе (постоянные долгосрочные трудовые договоры) и временного найма специалистов под задачи или проект;
- Система управления талантами: выявление перспективных мотивированных студентов и аспирантов, их трудоустройство в структурные подразделения, СКБ, молодежные лаборатории, а также вовлечение обучающихся в работу кросс-функциональных команд;
- Развитие образовательного формата «Школа PI»: подготовка научных руководителей новой формации, способных находить и реализовывать проекты на передовом крае науки, оперативно собирать команду и привлекать финансирование. Программа включает конкурсный отбор кандидатов с возможностью получения внутреннего гранта на создание собственной лаборатории.

Развитие научно-педагогических кадров

- Разработка и реализация программ обучения ППС и НПР в соответствии с индивидуальными потребностями для развития профильных компетенций, освоения и внедрения в образовательный процесс методик, основанных на инновационных прорывных технологиях;
- Реализация программ ДПО по развитию цифровых компетенций, включая развитие у руководителей исследовательских подразделений компетенций квалифицированного заказа на технологии ИИ в научных исследованиях и применение ИИ в научных исследованиях специалистами-предметниками;
- Организация системы стажировок преподавателей и научных сотрудников на промышленных предприятиях.

Повышение мотивации и вовлеченности сотрудников университета

- Внедрение программы повышения вовлеченности персонала с целевым показателем достижения 60% уровня вовлеченности по методологии Gallup Q12. Методика включает четыре этапа: опрос персонала, фокус-группы, разработку рекомендаций и внедрение планов действий;
- Трансформация HR-функции с переходом от транзакционных к стратегическим активностям, развитием сервисной и продуктовой моделей HR, улучшением работы с заинтересованными сторонами;
- Мероприятия по созданию условий для благополучия работников (по аналогии с программой психологического благополучия студентов, описанной в разделе «Молодежная политика»): программы физического, психологического, профессионального и социального благополучия, направленные на повышение удовлетворенности от работы в Унивесритете;

Система стимулирования

- Развитие эффективного контракта для научно-педагогических работников, ориентированного на повышение уровня научно-публикационной активности, учебно-методической работы и преподавательского мастерства;
- Внедрение грейдовой системы роста исследователей, основанной на оценке знаний и умений, творческого потенциала, решения проблем и ответственности. Система предусматривает рост заработной платы по трем основным факторам: профессиональные компетенции, аналитические навыки и навыки взаимодействия;
- Реализация программы поддержки молодых ученых с материальным стимулированием аспирантов и докторантов, сопровождением индивидуальных карьерных траекторий;
- Формирование кадрового резерва из сотрудников с высоким квалификационным уровнем для реализации приоритетных проектов университета.

Система продвижения и развития

- Поощрение перспективных и наиболее продуктивных команд через систему признания достижений и предоставления дополнительных возможностей для развития;
- Обеспечение непрерывного процесса генерации идей и улучшений как в исследованиях, так и в образовательных программах и управлении университетом через создание платформ для обмена опытом и инновационными решениями;
- Развитие междисциплинарного сотрудничества и формирование кросс-функциональных команд для решения комплексных задач университета;
- Создание системы менторинга для передачи опыта от ведущих специалистов к молодым сотрудникам и обеспечения преемственности в развитии научных направлений.

Реализация указанных мероприятий позволит создать современную систему управления человеческим капиталом, способную обеспечить устойчивое развитие университета и достижение целевых показателей программы развития.

3.5. Политика по развитию инфраструктуры

Первоочередные задачи по модернизации учебных, исследовательских и производственных пространств

Первоочередными задачами в области развития инфраструктуры, решение которых необходимо для достижения Университетом целевой модели, являются:

- высокая степень износа имеющихся площадей, предназначенных для осуществления образовательной и научной деятельности;
- недостаток качественного инфраструктурного обеспечения образовательной, научной деятельности, исследований и разработок (обеспечение аудиторий, учебных лабораторий современным оборудованием, наличие передовой инфраструктуры для осуществления проектной деятельности студентов и пр.);
- недостаточность инфраструктуры для обеспечения внеучебной деятельности и досуга студентов; ограниченность номерного фонда общежитий, что препятствует привлечению студентов из других регионов.

В рамках реализации Политики планируется ремонт, реконструкция или строительство новых объектов инфраструктуры, включая:

- реконструкция и капитальный ремонт учебных корпусов и общежитий для обучающихся;
- ввод новых научно-образовательных пространств;
- ремонт и модернизация оборудования лабораторий и мастерских (цехов):
- Развитие загородных объектов инфраструктуры университета (спортивно-оздоровительные базы «Кавголово» и «Лосево», детский оздоровительный лагерь «Ракета»);
- Расширение и обновление инфраструктуры для организации воспитательной и спортивной работы, а также обеспечения социального, творческого и спортивного развития и самореализации обучающихся.
- Создание рекреационных зон на территории университета.

Создание современного научно-образовательного комплекса (НОК)

В рамках реализации инфраструктурной политики будет создан современный научно-образовательный комплекс БГТУ «ВОЕНМЕХ». Но предварительном этапе будет определена модель научно-образовательного комплекса – единый комплекс, включающий в себя образовательные, научные, производственные и социальные пространства, либо распределенный комплекс, в котором функции центра научно-образовательной деятельности сохранятся за существующей площадкой, а производственная и испытательная инфраструктура будет вынесена за ее пределы.

Специализация НОК – технологии ОПК и технологии двойного назначения. Цель создания НОК – повышение конкурентоспособности БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова на научно-технологическом и образовательном рынках за счет создания уникальной исследовательской,

испытательной и промышленной инфраструктуры, комфортной среды для работы и обучения.

На базе НОК планируется развитие следующих объектов научно-образовательной инфраструктуры:

- Учебно-аудиторный комплекс, в том числе не менее 5 учебных аудиторий-трансформеров с продвинутыми системами мультимедиа, включая AR/VR;
- Инновационные образовательные пространства, организованные по принципу образовательно-научных лабораторий по тематическим трекам научно-образовательной политики и приоритетным направлениям подготовки, включая следующие тематики:
  - малые газотурбинные, воздушно-реактивные, ракетные и электрические двигатели, силовые установки и источники энергии;
  - транспортные беспилотные авиационные системы;
  - космические летательные аппараты и средства выведения;
  - новые производственные технологии печати и постобработки изделий, выполнение топологической оптимизации, создание пространственных тонкостенных конструкций из композиционных материалов на основе сверхпрочных волокон;
  - новые методики проектирования и оптимизации конструкций, в которых использованы эвристические алгоритмы, основанные на искусственном интеллекте;
  - новые технологии компонентов робототехники и мехатроники, бортовые сенсорные системы контроля и диагностики.
- Лабораторный комплекс в составе лабораторий по тематикам газодинамики, малых ракетных и газотурбинных двигателей и энергетических установок, БАС (композиционные материалы, системы технического зрения, двигательные установки, авионика), ИИ-систем связи, манипуляторов, систем анти-дрон. Также на базе НОК будут сформированы совместные с индустриальными партнерами центры исследований и разработок;
- Инжиниринговый центр, чья деятельность будет включать в себя: а) изготовление экспериментальных и опытных образцов (повышение УГТ разработок Университета); б) оказание инжиниринговых услуг и выполнение работ для индустриальных партнеров по направлениям металлообработки, покрытий и функциональных материалов; в) выпуск мелкосерийной продукции Университета; г) опытная производственная линия роботизированного аддитивного производства.

Цифровая и информационная инфраструктура

Основной целью развития цифровой и информационной инфраструктуры является создание интегрированной, гибкой и масштабируемой системы, обеспечивающей эффективное управление данными, поддержку научных исследований, образовательных программ и коммуникаций с внешней средой. В рамках стратегии предполагается формирование фабрики моделей для ускоренного внедрения искусственного интеллекта (ИИ) и цифровых решений на всех этапах полного цикла создания инновационных продуктов и образовательных программ. Эта фабрика моделей станет ядром цифровой трансформации, позволяя быстро адаптировать и внедрять новые технологии, повышая конкурентоспособность университета.

Ключевыми задачами политики в области цифровой инфраструктуры являются:

- Создание единого цифрового пространства, объединяющего сервисы науки, образования, управления и коммуникаций, что повысит прозрачность и эффективность внутренних процессов;
- Разработка и внедрение фабрики моделей для автоматизации и ускорения процессов научных исследований, проектирования и производства инновационных продуктов, включая использование ИИ, машинного обучения и цифровых двойников;
- Создание медиа-центра для производства мультимедийных образовательных и научных материалов, а также для формирования позитивного позиционирования университета на рынке и в профессиональном сообществе;
- Развитие фиджитал инфраструктуры, включающей современные мультимедийные студии, VR/AR-лаборатории, системы видеопроизводства и мультимедийной упаковки образовательных продуктов, что обеспечит высокое качество контента и расширит возможности дистанционного обучения и научной коммуникации.

Для реализации данных задач планируется:

- Создание центра цифровых инноваций и медиа-производства, который будет отвечать за разработку и производство образовательных, научных и промо-материалов, а также за развитие фабрики моделей ИИ для исследований и разработки продуктов;
- Внедрение системы управления данными на базе отечественных платформ, обеспечивающей безопасность, аналитическую обработку и автоматизированное принятие решений;

- Разработка и интеграция платформы для цифровых двойников, моделирования и симуляции, что позволит тестировать и оптимизировать инновационные решения в виртуальной среде;
- Обеспечение информационной безопасности и защиты данных в соответствии с современными стандартами и требованиями законодательства;
- Создание системы обратной связи и коммуникации с внешними партнерами, включая индустриальные предприятия, научные организации и образовательные учреждения, для обмена данными, совместной работы и продвижения инновационных решений.

Реализация данной политики обеспечит создание современного, устойчивого и инновационного цифрового пространства, которое станет основой для достижения стратегических целей университета в области научных исследований, образования и международного позиционирования.

Инфраструктура производства и испытаний

Для реализации стратегических проектов и обеспечения высокого уровня технологической готовности продукции планируется создание современной инфраструктуры производства и испытаний, включающей опытные производства, испытательные комплексы и учебно-тренировочные площадки.

На базе университета будет организовано научно-производственное объединение (НПО), предназначенное для серийного и мелкосерийного производства гидравлических систем для таких типов техники как: антидрон-системы и комплексы перехвата; роботизированные антенные комплексы и системы связи; газотурбинные и ракетные двигательные установки малой и средней мощности; прецизионные манипуляторы и автономные мобильные платформы.

Создание таких производственных мощностей позволит обеспечить быстрое внедрение разработанных технологий, их масштабирование и серийное производство, а также проведение испытаний и сертификации продукции.

Для проведения испытаний и сертификации продукции планируется развертывание комплекса испытательных стендов и лабораторий, включающих: мобильные стенды для испытаний малых газотурбинных и ракетных двигателей, а также ЖРД; испытательные установки для определения характеристик порохов, твердых ракетных топлив и материалов; испытательные камеры для моделирования условий космического пространства и экстремальных сред; лаборатории для неразрушающего и разрушающего контроля материалов и изделий;

испытательный полигон для баллистических и артиллерийских систем калибром до 30 мм; испытательный полигон для беспилотных систем и их элементов в различных средах.

Кроме того, будет создана система виртуальных моделирований и цифровых двойников, позволяющая проводить предварительные испытания и оптимизацию продукции в виртуальной среде, что значительно сократит сроки и повысит качество разработки.

Для подготовки специалистов и проведения практических занятий планируется создание военно-учебного полигона, оснащенного современными учебными комплексами и тренажерами. Полигон будет включать: учебные площадки для моделирования боевых условий и испытаний роботизированных систем; тренажеры для отработки навыков управления беспилотными и роботизированными комплексами; учебные модули для обучения работе с системами автоматизированного проектирования и аддитивного производства; площадку для проведения тактических учений и демонстраций разработанных технологий в условиях, приближенных к реальным.

Создание такой инфраструктуры обеспечит практическую подготовку кадров, отработку технологических решений и проведение демонстрационных испытаний, что повысит эффективность реализации стратегических проектов и ускорит внедрение новых технологий в оборонную промышленность.

3.6. Политика в области цифровой трансформации

При формировании и реализации политики в области цифровой трансформации БГТУ «ВОЕНМЕХ» исходит из положений Стратегического направления в области цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования до 2030 года, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 05 июля 2025 г. № 1805-р.

Основная цель Университета в рамках политики цифровой трансформации заключается в достижении высокого уровня «цифровой зрелости», повышении эффективности научных исследований и разработок и подготовки кадров за счет применения цифровых технологий и аналитики данных, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта.

Для достижения этой цели университет должен совершить переход к модели управления на основе данных. Это будет достигнуто за счет бесшовной интеграции всех внутренних бизнес-процессов, обеспечения их прозрачности и мониторинга, а также внедрении стандартов цифровизации деятельности внутри университета и его подразделений. Важной составляющей является реализация программы обучения персонала новым

цифровым стандартам и технологиям, что позволит повысить компетентность участников образовательного процесса и управленческого состава.

В перечень направлений цифровой трансформации БГТУ «ВОЕНМЕХ» входят:

- Развитие экосистемы цифровых сервисов, интегрированных с сервисами доменов «Наука и инновации» и «Образование», основанных на технологиях искусственного интеллекта и направленных на трансформацию ключевых управленческих, научных и образовательных процессов. В рамках этого направления предполагается создание системы поддержки принятия управленческих решений, включающей анализ данных, оценку процессов и контроль эффективности на различных уровнях управления, что повысит оперативность и прозрачность решений;
- Переход к единым стандартам обмена и использования данных с соблюдением требований информационной безопасности;
- Создание кластера ИИ-лабораторий, использующих технологии цифрового моделирования технологических и физических процессов, в том числе таких технологий как фундаментальные модели, физически информированные нейросети (PINN). Основным продуктом таких лабораторий станут модели искусственного интеллекта. Будет сформирована инфраструктура для хранения, передачи моделей и данных, а также разработки сервисов на их базе. Это обеспечит развитие научных исследований и внедрение инновационных решений в образовательную и промышленную сферы, а также будет способствовать совершенствованию и автоматизации исследовательской работы;
- Развитие цифровых инструментов и подходов в образовании, в том числе в задачах разработки интерактивных образовательных материалов с применением мультимедийных форматов, технологий дополненной и виртуальной реальности, вебинаров, видео-конференц-связи, а также в скоринге работ студентов;
- Применение цифровых технологий и искусственного интеллекта в кадровых процессах, в том числе в онбординге преподавателей;
- Реализация модели «API-университета» – переход к сервис-ориентированной модели управления образовательным и исследовательским процессом, которая включает интеграцию внешних образовательных платформ, сервисов электронного обучения, мобильных приложений, а также инфраструктуру для дальнейшего расширения функционала цифровых систем университета, подключения новых сервисов и интеграции с внешними партнёрами, в том числе индустриальными и научными организациями;

- Внутренняя программа защиты информации, которая будет охватывать все уровни: от университета в целом и его подразделений до отдельных технологических продуктов и научных разработок. Особое внимание будет уделено взаимодействию с зарубежными партнерами, обеспечению высокого уровня информационной безопасности, защиты данных и интеллектуальной собственности, что является важным аспектом реализации проектов цифровой трансформации. Для развития в ИБ-направления будет организован методический центр компетенций в сфере информационной безопасности в партнерстве с компаниями Санкт-Петербурга и России.

Основными механизмами достижения целей Политики будут являться мероприятия, объединенные в пять проектов по цифровой трансформации Университета: проект «Цифровой кампус «ВОЕНМЕХ», проект «СППУР «ВОЕНМЕХ», проект «Цифровая коллаборация», проект «Цифровая наука», проект «Цифровая дидактика».

Проект «Цифровой кампус «ВОЕНМЕХ» предполагает создание единой информационной платформы с возможностью постоянного расширения и адаптации под потребности разных целевых групп (студентов, работников, партнеров, выпускников). Платформа будет интегрирована национальными цифровыми платформами «Наука и инновации» и «Образование». Реализация Проекта позволит провести реорганизацию и обновление существующей ИТ-инфраструктуры, а также станет основным механизмом трансформации и цифровизации бизнес-процессов университета.

Проект «СППУР «ВОЕНМЕХ» представляет собой создание системы поддержки принятия управленческих решений в Университете, включающий в себя набор сервисов и функционала для анализа данных, оценки процессов, контроля за показателями эффективности на различных уровнях управления. Реализация такого проекта позволит увеличить эффективность управления на уровне Университета и оперативность принятия необходимых решений. Такая система также будет включать в себя механизм обратной связи, что позволит повысить прозрачность принятия управленческих решений в университете.

Проект «Цифровая коллаборация» основывается на целевой модели Университета, которая подразумевает решение задач по более эффективному использованию потенциала университета для достижения научно-технологических и кадровых задач предприятий ОПК и высокотехнологичных отраслей промышленности. Реализация Проекта позволит сократить дистанцию между Университетом и индустриальным партнером, обеспечивая предприятию возможность эффективного поиска проектных команд

для выполнения НИР и НИОКР, а также поиска кадров, обладающих всеми необходимыми навыками и компетенциями. Реализация Проекта предусматривает: а) создание Личного кабинета индустриального партнера в цифровой экосистеме университета с функционалом, адаптированным под его потребности; б) развитие функционала Личных кабинетов обучающихся; в) создание витрины научно-технологических проектов Университета («научно-технологический маркетплейс»); г) программный инструментарий аналитики, прогнозирования и взаимодействия с партнерами, представляющий собой комплекс инструментов, обеспечивающий анализ кадровых запросов предприятий и соответствие учебного процесса этим запросам.

Проект «Цифровая дидактика» подробно описан в разделе 3.1 «Образовательная политика».

Проект «Цифровая наука» основан на положениях стратегического направления по цифровой трансформации науки и высшего образования до 2030 года. Его цель — повысить эффективность исследований и разработок с помощью цифровых технологий и искусственного интеллекта. В рамках проекта предусмотрено повышение квалификации научных сотрудников. Основное внимание будет уделено развитию компетенций по формированию заказов на технологии ИИ в науке, а также освоению базовых знаний об их возможностях и преимуществах. Кроме того, будут запущены новые научные проекты. Их главная особенность — трансформация исследовательских процессов за счет интеллектуальной автоматизации. Это позволит увеличить объем выполняемых исследований при сохранении качества и сократить трудозатраты.

3.7. Система управления университета

Существующая система управления университета имеет иерархическую организационную структуру и традиционна для большинства образовательных организаций высшего образования. Система управления находится на этапе внедрения элементов проектного управления и внесения изменений, связанных с цифровой трансформацией. Созданы департамент цифрового развития, центр образовательных инициатив, центр практико-ориентированного образования и проектной деятельности, отделение проектно-инновационной деятельности в составе научно-исследовательских подразделений.

Для реализации планируемых мероприятий необходимы следующие изменения в системе управления:

- Разделение факультетов на высшие школы и научные институты с целью повышения эффективности научных исследований и конкурентоспособности на рынке НИОКР. Создание передовых научных единиц позволит снять образовательную нагрузку с ключевых исследовательских коллективов, сосредоточить ресурсы и компетенции на выполнении стратегических научных задач, а также повысить их привлекательность для индустриальных партнеров;
- Формирование «команды развития» и организация отдельного структурного подразделения, ответственного за реализацию программы;
- Выстраивание единой системы проектного управления с использованием цифрового инструментария, обеспечивающего прозрачность, контроль и автоматизацию процессов планирования, исполнения и мониторинга проектов. Внедрение единой платформы позволит оперативно отслеживать статус выполнения мероприятий, управлять ресурсами и своевременно реагировать на возникающие риски;
- Интеграция индустриальных партнеров в управление программой развития не только на уровне советов и комитетов, но и на уровне руководства стратегических проектов. Введение позиции наставника-партнера по стратегическим проектам обеспечит более тесное взаимодействие с промышленными предприятиями, ускорит трансфер технологий и повысит актуальность научных разработок;
- Обратный ректорат – регулярные тематические сессии с руководителями факультетов, ведущих кафедр и административных подразделений. Эти встречи будут проводиться по ключевым направлениям развития университета, таким как ракетно-космическая тематика, артиллерийские вооружения, беспилотные технологии и другие приоритетные области. Целью таких сессий является выработка стратегических решений, обмен опытом и согласование планов по развитию и управлению университетом, а также оперативное реагирование на вызовы и возможности.

3.8. Социальная миссия университета

На сегодняшний день БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ведет работу по развитию гармоничной доступной и комфортной среды и социальных условий для обучающихся и работников. В университете действуют программы поддержки молодых сотрудников, регулярно совершенствуется социальный пакет. Благодаря сформированной системе ценностей работники и обучающиеся университета принимают активное участие в акциях, направленных на решение социальных проблем и острых вопросов.

Университет определяет для себя социальную миссию – как активное участие в жизни общества и формирование социальных ценностей посредством просветительской деятельности, направленной на гражданско-патриотическое, духовно – нравственное, спортивное воспитание детей и молодежи, создание развивающей среды для обучающихся и работников университета.

Основными мероприятиями, направленными на реализацию социальной миссии, являются:

- Создание Центра технолого-патриотической мотивации, деятельность которого направлена на формирование образа страны как технологического лидера в ОПК и ракетостроении, посредством презентаций и выставок достижений российский предприятий, встреч с представителями предприятий, реализации совместных проектов;
- Развитие системы взаимодействия с научными, культурными, спортивными, общественными, молодежными и др. центрами и организациями;
- Создание центра гражданско-патриотического воспитания.

4. Управление реализацией программы развития

4.1. Органы управления программой развития и их функции

Результатом программы развития является достижение целевой модели университета, нацеленной на трансформацию Университета в центр научных исследований, разработок и подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса и смежных высокотехнологичных отраслей промышленности.

Ключевыми элементами изменений системы управления будут:

- Организация Проектного офиса, подчиняющегося непосредственно ректору университета и отвечающего за управление программой развития;
- Разработка планов и реализация мероприятий программы в матричном формате смешанными командами из числа сотрудников Проектного офиса и сотрудников профильных подразделений Унивесритета;
- Вовлечение стейкхолдеров из числа предприятий-партнеров, представителей региональных органов власти в управление реализацией программы развития (Образовательный совет, Научно-экспертный совет, НТС предприятий-партнеров);
- Введение системы отчетности за реализацию программы развития (КПЭ профильных подразделений университета по реализации политики программы развития по направлениям; КПЭ Проектного офиса по реализации программы развития в целом);

- Вовлечение широкого круга сотрудников Университета по управлению программой развития через проведение регулярных стратегических сессий по отдельным направлениям программы.

Для управления стратегическими проектами университета будет введен новый механизм – двухуровневая система ответственности. Двухуровневая система ответственности по стратегическим проектам обеспечивает баланс между стратегическим контролем и оперативной реализацией, а также способствует устойчивому развитию и достижению ключевых целей университета.

I уровень – «стратегический»

Профильный представитель ректората:

- Отвечает за соответствие стратегического проекта целям и приоритетам университета;
- Обеспечивает административную, организационную и ресурсную поддержку проекта;
- Контролирует выполнение ключевых стратегических показателей (KPI) и интеграцию проекта в общую стратегию развития;
- Представляет проект на уровне ректората, участвует в принятии решений о его дальнейшем развитии или корректировке;
- Формирует условия для взаимодействия с внешними и внутренними стейкхолдерами на стратегическом уровне.

II уровень – «операционный»

Куратор проекта:

- Несет персональную ответственность за реализацию стратегического проекта в соответствии с утвержденными целями и сроками.
- Имеет полномочия для работы с внешними контрагентами, организациями-партнерами, научными и промышленными структурами.
- Организует команду проекта, координирует работу исполнителей, обеспечивает достижение промежуточных и итоговых результатов.
- Вовлечен в систему персональной мотивации и оценки эффективности на основе достигнутых результатов.
- Ведет отчетность по ходу реализации проекта, обеспечивает прозрачность процессов и информирование профильного представителя ректората.

Совет кураторов перспективных проектов – коллективный формат принятия решений:

- Формируется из кураторов и профильных представителей ректората;
- Осуществляет экспертизу, координацию и поддержку перспективных проектов внутри стратегического портфеля университета;

- Проводит ежегодную оценку статуса проектов, выявляет успешные практики, формирует кадровый резерв на основе «второго эшелона» — кандидатов, показывающих высокий потенциал и результативность.

Управление реализацией программы развития включает в себя ряд последовательных этапов:

1. Подготовка и согласование годовых планов реализации программы по отдельным направлениям осуществляется смешанными командами с участием сотрудников Проектного офиса и профильных подразделений университета. Также к участию в планировании привлекаются НПР и ППС Университета через механизм стратегических сессий. По отдельным направлениям (образовательная политика, политика в области научных исследований и инноваций, стратегические проекты) годовые планы будут согласовываться с внешними стейкхолдерами (образовательный совет, научно-технический совет Университета, научно-технический совет консорциума);

2. Реализация мероприятий годового Плана смешанными командами в матричном формате (сотрудники Проектного офиса и профильных подразделений, НПР и ППС Университета); 3. Текущий (ежемесячная отчетность) и итоговый контроль реализации мероприятий программы (система КПЭ профильных подразделений и Проектного офиса).

4.2. Финансово-экономическая модель реализации программы развития

Общий объем финансового обеспечения программы развития за весь период ее реализации с 2025 года по 2035 год составит 26 149, 9 млн руб., в том числе:

Федеральный бюджет – 23 243, 9 млн руб., в том числе:

- за счет субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания – 0 млн руб.;
- за счет субсидии на иные цели – 23 244 млн руб.;
- за счет субсидии на капитальные вложения – 0 млн руб.

2. Бюджет субъекта Российской Федерации – 0 млн руб.

3. Местный бюджет – 0 млн руб.

4. Средства от приносящей доход деятельности – 2 906 млн руб.

Общий объем финансового обеспечения программы развития на 2025 год составит 501, 9 млн руб., в том числе:

Федеральный бюджет – 385, 9 млн руб., в том числе:

- за счет субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания – 0 млн руб.;

- за счет субсидии на иные цели – 385, 9 млн руб.;
- за счет субсидии на капитальные вложения – 0 млн руб.

2. Бюджет субъекта Российской Федерации – 0 млн руб.
3. Местный бюджет – 0 млн руб.
4. Средства от приносящей доход деятельности – 116 млн руб.

При реализации мероприятий Программы развития не потребуется выделение дополнительных бюджетных ассигнований федерального бюджета.

Средняя доля планируемых затрат на реализацию программы развития от общего объема дохода университета составляет 32%.

4.3. Методика оценки эффективности реализации программы развития

Оценка эффективности реализации программы развития образовательной организации проводится один раз в год на основании ежегодного отчета. Текущий ежемесячный мониторинг эффективности реализации программы развития осуществляется на основании «дорожной карты».

Оценка эффективности реализации программы развития образовательной организации включает:

- анализ выполнения запланированных мероприятий в плане мероприятий по реализации задач программы развития (в соответствии с приложением № 2), включая анализ актуальности мероприятий, в том числе в части вклада университета в достижение национальных целей развития и реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации;
- анализ выполнения целевых показателей реализации программы развития образовательной организации (в соответствии с приложением № 1), их соответствие плановым значениям, включая анализ отклонений (при их наличии) с указанием причин возникновения и мер, способствующих их достижению (в случае отрицательного отклонения);
- анализ использования финансового обеспечения мероприятий по реализации задач программы развития образовательной организации (в соответствии с подразделом 2 «Финансово-экономическая модель» раздела 4 «Мероприятия по достижению целевой модели образовательной организации» и приложением № 3);
- предложения по включению в программу развития образовательной организации новых мероприятий в соответствии с национальными целями

развития и приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации;

- предложения по корректировке мероприятий программы развития образовательной организации, показавшие неактуальность для реализации программы развития с течением времени.

Оценка эффективности реализации программы развития осуществляется ежегодно в соответствии с интегральным показателем эффективности I, который включает 3 элемента:

- оценку эффективности выполнения мероприятий программы развития образовательной организации;
- оценку эффективности достижения целевых показателей программы развития образовательной организации;
- оценку эффективности использования ресурсов, запланированных на реализацию программы развития образовательной организации.

Показатель оценки эффективности выполнения мероприятий программы развития образовательной организации М рассчитывается на основании выполнения мероприятий плана реализации мероприятий программы развития (приложение № 2) по формуле:

$$M = \sum_{i} \frac{m_i}{i},$$

где mi – оценка эффективности выполнения мероприятий i-го раздела в плане мероприятий по реализации задач программы развития образовательной организации (в соответствии с приложением № 2);

i – количество разделов в плане мероприятий по реализации задач программы развития образовательной организации (в соответствии с приложением № 2), принимающее значение в интервале от 8 до 10 (в соответствии с количеством подразделов в разделе 3 программы развития).

$$m_i = \sum_j k_j^i / \max j,$$

где:

i – номер раздела плана;

j – номер мероприятия i-го раздела плана;

k_j^i – значение показателя, равное:

1 – если j-е мероприятие i-го раздела плана реализовано в соответствии с планом;

0,5 – если j-е мероприятие i-го раздела плана реализуется в соответствии с планом;

0,25 – если j-е мероприятие i-го раздела плана реализуется с отклонением от плана;

0 – если j-е мероприятие i-го раздела плана не реализуется в соответствии с планом.

Показатель оценки эффективности достижения целевых показателей программы развития P рассчитывается на основании достижения плановых значений целевых показателей реализации программы развития образовательной организации, относящихся к «Категории А» и «Категории Б». (приложение № 1) по формуле:

$$P = \sum_i \frac{p_i}{А + Б},$$

где p_i – оценка эффективности достижения целевых показателей в плане мероприятий по реализации задач программы развития образовательной организации (в соответствии с приложением № 1);

А – количество плановых значений целевых показателей реализации программы развития образовательной организации, относящихся к «Категории А»;

Б – количество плановых значений целевых показателей реализации программы развития образовательной организации, относящихся к «Категории Б»;

$$p_i = \sum_j p_j / \max j,$$

где j – номер целевого показателя реализации программы развития образовательной организации;

p_j – может принимать значения:

1 – если показатель j достигнут в соответствии с планом;

0,75 – если показатель j отклонился от плана не более чем на 10 %;

0,5 – если показатель j отклонился от плана не более чем на 25 %;

0,25 – если показатель j отклонился от плана не более чем на 50 %;

0 – если показатель j отклонился от плана на 50 % и более.

Показатель эффективности оценки использования ресурсов, запланированных на реализацию программы R, рассчитывается на основании достижения плановых значений финансовых показателей программы развития в соответствии с подразделом 2 «Финансово-экономическая модель» раздела 4 «Мероприятия по достижению целевой модели образовательной организации» и приложением № 3 и рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{(r_1 + r_2)}{2},$$

где r_1 и r_2 – оценка эффективности выполнения показателей доли бюджетных и внебюджетных (от иной приносящей доход деятельности) доходов по реализации программы развития образовательной организации в соответствии с приложением № 3 к программе развития образовательной организации. Показатели могут принимать следующие значения:

1 – если показатель достигнут в соответствии с планом;

0,75 – если показатель отклонился от плана не более чем на 10 %;

0,5 – если показатель отклонился от плана не более чем на 25 %;

0,25 – если показатель отклонился от плана не более чем на 50 %;

0 – если показатель отклонился от плана на 50 % и более.

Показатель эффективности использования ресурсов, запланированных на реализацию программы R рассчитывается на основании достижения плановых значений финансовых показателей программы развития в соответствии с подразделом 2 «Финансово-экономическая модель» раздела 4 «Мероприятия по достижению целевой модели образовательной организации» и приложением № 3 и может принимать следующие значения:

1 – если показатель достигнут в соответствии с плановым значением;

0,75 – если показатель отклонился от планового значения не более чем на 10%;

0,5 – если показатель отклонился от планового значения не более чем на 25 %;

0,25 – если показатель отклонился от планового значения не более чем на 50%;

0 – если показатель отклонился от планового значения на 50 % и более.

Интегральный показатель эффективности реализации программы развития рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{M+P+R}{3} * 100\ \%,$$

При этом значение интегрального показателя:

от 100 % до 75 % – соответствует высокой эффективности реализации программы развития образовательной организации;

от 50 % до 75 % (включая оба значения) – соответствует эффективной реализации программы развития образовательной организации;

менее 50 % – не соответствует эффективной реализации программы развития образовательной организации.

5. Ожидаемые результаты и потенциальные риски реализации программы развития

Реализуя программу развития БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова вносит вклад в достижение национальных целей развития Российской Федерации, решение комплексных технологических и социально-экономических задач страны и региона:

1. подготовка высококвалифицированных специалистов, отвечающих требованиям времени уровнем компетенций, для оборонной и смежных высокотехнологичных отраслей страны и способных решать инженерные, научные, управленческие отраслевые и государственные задачи в масштабе комплексной безопасности Государства за счет реорганизации образовательного процесса (учета индивидуальных потребностей и особенностей, проектной работы, обучения рабочим специальностям в рамках учебно-производственного комплекса, совершенствования процессов организации практик и содействия трудоустройству, внедрение систем управления талантами и формирования кадрового резерва), внедрения системы анализа и учета потребностей целевых субъектов университета, тесного взаимодействия с индустриальными партнерами и органами власти;

2. участие в жизни общества и вклад в формирование гражданско-патриотической и технолого-патриотической позиции молодого поколения страны в рамках социальной миссии, формирование развивающей среды для самореализации и развития талантов для обучающихся и работников Университета и обеспечение достижения целевых показателей в части пропаганды спорта и здорового образа жизни;

3. развитие научно-технологического потенциала университета, оборонной и смежных высокотехнологичных отраслей страны в рамках научно-образовательного сетевого взаимодействия с индустриальными партнерами и университетами, участия в консорциумах;

4. развитие стратегических инициатив по направлениям НПТЛ, включая следующие национальные проекты технологического лидерства: «Средства производства и автоматизации»; «Промышленное обеспечение транспортной мобильности», «Развитие космической деятельности Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», «Новые атомные и энергетические технологии», «Экономика данных и цифровая трансформация государства», Y. Беспилотные авиационные системы.

5. вклад в приоритетные направления развития и реализацию государственных программ Санкт-Петербурга и Ленинградской области, формирование устойчивого экономического роста, посредством формирования основ экономики знаний, развитие науки и инновационной

деятельности, развитие системы непрерывного образования, подготовки и переподготовки высококвалифицированных кадров для экономики в условиях трансформации, содействием повышению эффективности деятельности региональных предприятий, удовлетворяя их потребность в высококвалифицированных кадрах, и посредством совместных научно-исследовательских и хоздоговорных проектов;

6. повышение узнаваемости бренда университета и закрепление его как лидера в области высшего инженерного образования на международном рынке образования, вхождение университета по ряду научных направлений в мировые отраслевые и предметные рейтинги, что также будет способствовать укреплению положительного имиджа Санкт-Петербурга на международной арене, в том числе среди инфраструктурных и венчурных инвесторов.

Программа развития БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учитывает отраслевые задачи, в том числе в рамках следующих стратегий:

- Стратегия национальной безопасности Российской Федерации;
- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации;
- Национальная технологическая инициатива;
- Национальная стратегия развития искусственного интеллекта до 2030 г.;
- Стратегия развития электронной промышленности до 2030 г.;
- Концепция развития детско-юношеского спорта в Российской Федерации до 2030 года.

Таблица 2 Риски реализации программы развития БГТУ «ВОЕНМЕХ»

Риск	**Источники риска**	**Вероятность возникновения/ влияние**	**Меры по снижению риска**
Стратегический	Изменение политики государства в области образования и научно-технологического развития Изменение стандартов образования и требований Министерства науки и высшего образования Российской Федерации к организациям высшего образования, изменения законодательства Изменение реальных доходов населения Изменение интереса к получению высшего образования	Высокая / высокое	Корректировка мероприятий Дорожной карты реализации программы развития Мониторинг рисков и изменений внешней среды Применение механизмов внутренней системы оценки качества (внутренний аудит) Разработка программ дополнительной социальной поддержки обучающихся Развитие системы среднего профессионального образования в университете, взаимодействие с образовательными организациями среднего

Риск	Источники риска	Вероятность возникновения/ влияние	Меры по снижению риска
	Снижение количества выпускников образовательных организаций среднего общего образования, сдающих ЕГЭ по физике и профильной математик Сокращение спроса на научные исследования и разработки Уменьшение бюджетной составляющей финансирования		профессионального образования
Операционный	Невыполнение требований лицензионных условий и положений образовательных стандартов, требований законодательства в сфере образования Недостаточная квалификация персонала	Высокая / очень высокое	Формирование системы мониторинга реализации программ, стандартов, выполнения требований законодательства в сфере образования Разработка мотивационного механизма реализации программы
Репутационный	Изменение мнения об Университете во внутренней среде Изменение мнения об Университете во внешней среде (официальные структуры, неформальные сообщества, озвученное публично и непублично общественное мнение и т.п.)	Средняя /высокое	Разработка эффективной информационной политики, мониторинг ее реализации Повышение медиаактивности
Финансовый	Недополучение финансовых ресурсов под влиянием всех факторов риска	Средняя / умеренное	Ежегодная отчетность выполнения мероприятий Дорожной карты реализации программы развития

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Целевые показатели (индикаторы) реализации программы развития и их значение федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» на 2025 – 2035 годы

№	Наименование целевого показателя	Единица измерения	Блок мероприятий	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Ответственный за реализацию
Целевые показатели группы «Категория А»															
1.	Объем средств от исследований, разработок, научно-технических услуг и/или реализации творческих проектов по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета Российской Федерации и местных бюджетов на 1 НПР	тыс.руб.	2.1-2.3	232	300	350	400	500	700	900	1100	1300	1500	1700	Проректор по научной работе и инновационному развитию (НР и ИР)
2.	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности на 1 НПР	тыс. руб.	2.1-2.3	0,5	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Проректор по НР и ИР
3.	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства о общей численности обучающихся	%	1.1-1.6	5	5.5	5,5	6	6	6	7	7	7	8	8	Проректор по образовательной деятельности (ОД)
4.	Доля ППС в возрасте до 39 лет	%	4.1-4.5	33	35	36	37	38	39	40	42	44	46	48	Проректор по ОД
5.	Объем доходов образовательной организации от приносящей доход	тыс. руб.	1.1-1.6 2.1-2.3 5.1-5.4	1550	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3665	Проректор по ОД, Проректор по НР и ИР

	деятельности в расчете на 1 НПР														
6.	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения на 1 НПР	тыс. руб.	1.1-1.6	69	80	90	100	110	120	130	140	150	160	172	Проректор по ОД
7.	Позиция образовательной организации в Московском международном рейтинге «Три миссии университета» и национальных рейтингах, в том числе предметных, образовательных организаций, входящих в экосистему «Три миссии университета»	единицы	1.1-1.6 2.1-2.3	1501-1750	1301-1400	1200-1300	1100-1200	1000-1100	900-1000	800-900	700-800	600-700	500-600	451-500	Проректор по ОД, Проректор по НР и ИР
8.	Интегральный показатель, оценивающий цифровую трансформацию «Цифровая зрелость университета»	балл	6.1-6.3	63	70	75	79	81	83	85	87	89	92	95	Начальник Управления информатизации управленческих и образовательных процессов (ИУ и ОП)
Ц1	Доля НПР и педагогических работников образовательных организаций высшего	%	1.1-1.6 4.1-4.5 6.1-6.3	60	70	75	80	86	88	90	92	94	96	98	Проректор по ОД

	образования, обладающих цифровыми компетенциями														
Ц2	Доля дополнительных профессиональных образовательных программ, реализуемых с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	%	1.3, 1.6	70	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Проректор по ОД
Ц3	Доля объема НИОКР, реализуемых в сфере цифровых технологий	%	2.1-2.3	1	3	5	5	9	11	13	15	17	19	20	Проректор по НР и ИР
Ц4	Доля научных работников, зарегистрированных на ЦПИ	%	2.1-2.3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	Проректор по НР и ИР
Ц5	Доля научных работников организации, которые используют сервисы домена «Наука и инновации»	%	2.1-2.3	3	5	5	9	11	13	15	17	19	22	25	Проректор по НР и ИР
Ц6	Уровень интеграции информационной системы образовательной организации высшего образования с ГИС СЦОС	единицы	6.1-6.3	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Начальник управления ИУ и ОП
Ц6.1	Доля обучающихся образовательной организации по ОП ВО – программам	%	6.1-6.3	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Начальник управления ИУ и ОП

	бакалавриата, специалитета, магистратуры, для которых обеспечены корректная загрузка сведений (без ошибок) и отображение цифровых студенческих билетов в ГИС СЦОС														
Ц6.2	Доля обучающихся образовательной организации по ОП ВО – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, для которых обеспечены корректная загрузка сведений (без ошибок) и отображение цифровых зачетных книжек в ГИС СЦОС	%	6.1-6.3	10	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Начальник управления ИУ и ОП
Ц6.3	Доля ППС образовательной организации, по которым осуществляется выгрузка сведений в ГИС СЦОС в соответствии с API ГИС СЦОС	%	6.1-6.3	30	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Начальник управления ИУ и ОП
Ц6.4	Доля аспирантов образовательной организации, по которым осуществляется выгрузка сведений в	%	6.1-6.3	30	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Начальник управления ИУ и ОП

	ГИС СЦОС в соответствии с API ГИС СЦОС														
Ц6.5	Доля онлайн-курсов образовательной организации, размещенных в ГИС СЦОС	%	6.1-6.3	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Начальник управления ИУ и ОП
Ц6.6	Доля дополнительных профессиональных образовательных программ образовательной организации, размещенных в ГИС СЦОС	%	1.6	30	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Начальник управления ИУ и ОП
Целевые показатели группы «Категория Б»															
9.	Доходы от образовательной деятельности (включая доходы от реализации дополнительных образовательных программ)	млн. руб	1.1-1.7 2.1-2.3 5.1-5.4	400	430	460	500	540	580	620	660	700	740	780	Проректор по ОД
10.	Средний балл ЕГЭ поступающих на образовательные программы по тематикам ОПК	балл	1.1-1.7	65	66	68	70	72	74	76	77	79	81	83	Проректор по ОД
11.	Снижение количества отчисленных студентов за учебный год по сравнению с показателями 2024 г.	%	1.1-1.7	10	15	17	22	25	28	30	35	40	45	50	Проректор по ОД
12.	Доля студентов профильных ОП, трудоустроенных в компании-	%	1.1-1.7	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	Проректор по ОД

	разработчики высокотехнологичной продукции, в т.ч. продукции ОПК и двойного назначения (ежегодно)														
13.	Объем доходов от реализации программ ДПО (ежегодно)	млн. руб.	1.6	35	50	70	90	120	150	180	210	240	270	300	Проректор по ОД
14.	Количество слушателей программ ДПО (ежегодно)	чел.	1.6	600	700	800	900	1080	1150	1220	1290	1360	1430	1500	Проректор по ОД
15.	Доля слушателей ДПО, направленных предприятиями ОПК (целевой заказ)	%	1.6	30	32	34	36	38	40	42	45	50	55	60	Проректор по ОД
16.	Доходы университета от НИОКР (ежегодно)	млн. руб.	2.1-2.3 5.1-5.4	300	400	500	650	800	1000	1300	1600	1900	2200	2500	Проректор по НР и ИР
17.	Доходы от производственной деятельности Университета	млн. руб.	2.1-2.3 5.1-5.4	0	0	10	20	30	40	60	70	80	90	100	Проректор по НР и ИР
18.	Количество патентных заявок или патентов по тематике робототехнических систем специального назначения (ежегодно)	единиц	2.1-2.3	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Проректор по НР и ИР
19.	Количество патентных заявок совместных с партнерами из числа университетов и научных организаций (ежегодно)		2.1-2.3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Проректор по НР и ИР
20.	Количество опытно-конструкторских образцов модулей														Проректор по НР и ИР

	техники специального или двойного назначения, созданных Университетом в т.ч. в кооперации с другими организациями, прошедших или войсковые испытания (нарастающим итогом)	единиц	2.1-2.3	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
21.	Количество действующих соглашений и НИОКР / консорциуме по направлению роботизации систем вооружения с университетами и научными организациями (нарастающим итогом)	единиц	2.1-2.3	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Проректор по НР и ИР
22.	Доля ППС, имеющих ученые степени	%	4.1-4.5	50	52	54	66	58	60	62	64	67	70	73	Проректор по ОД
23.	Количество конференций / хакатонов по тематике ОПК или технологий двойного назначения, где университет является организатором или со-организатором	единиц	2.1-2.3	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	Проректор по ОД, Проректор по НР и ИР
24.	Доля обучающихся и сотрудников с детьми, охваченных мерами поддержки	%	3.3	50	60	70	80	90	95	95	95	95	95	95	Проректор по молодежной политике и воспитательной

															работе (МП и ВР)
25.	Доля обращений молодых семей через систему «Единое окно», приведших к предоставлению мер поддержки в установленные сроки	%	3.3	80	80	85	85	90	100	100	100	100	100	100	Проректор по МП и ВР
26.	Удовлетворенность семей сотрудников и обучающихся мерами поддержки и условиями для сочетания профессиональной и семейной жизни	%	3.3	50	60	70	75	80	85	85	85	85	85	85	Проректор по МП и ВР
24.	Доля внутренних процессов управления переведенных на цифровые / ИИ платформы	%	6.1-6.3	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	Начальник управления ИУ и ОП
25.	Доходы от международной деятельности университета	млн. руб.	1.1-1.7 2.1-2.3	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	Начальник международного управления
26.	Количество упоминаний в федеральных отраслевых СМИ («Медиалогия») (ежегодно)	единиц	1.1-1.7 2.1-2.3	30	70	100	130	160	200	230	270	300	350	400	Начальник Управления по рекламе, связям с общественностью и СМИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. План мероприятий по реализации программы развития
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
на 2025 – 2035 годы

№ п/п	Наименование мероприятия	Основные результаты	Сроки реализации
1. Образовательная политика			
1.1	Формирование образовательных программ по перспективным технологическим направлениям	Сформированы новые образовательные программы по перспективным технологическим направлениям специальной робототехники Содержание образовательных программ согласовано с индустриальными партнерами	2025 - 2029
1.2	Обновление подходов к формированию перечня и содержания образовательных программ высшего образования за счет вовлечения в этот процесс предприятий ОПК и смежных высокотехнологичных отраслей, систематического обзора трендов и анализа конкурентной среды	Заключены соглашения о реализации партнерских образовательных программ с индустриальными партнерами Содержание образовательных программ пересмотрено в соответствии с кадровыми и компетентностными запросами индустриальных партнеров Начало реализации серии ежегодных форсайтов по анализу глобальных трендов и глобальной конкурентной среды на рынке специальных технологий	2025-2028
1.3	Развитие цифровой дидактики и гибридных подходов в обучении	Формирование гибкой и адаптивной образовательной среды за счет интеграции традиционных дидактических принципов с системами искусственного интеллекта, сопровождающими образовательный процесс, мультимедийными учебными материалами, включая VR-технологии и симуляции, асинхронным обучением	2027 - 2032
1.4	Формирование системы профессиональных треков в дополнение к программам высшего образования	Внедрение в образовательные программы университета специальных модуле, обеспечивающие присвоение дополнительной квалификации по направлениям: • Присвоение второй квалификации; • Интегрированная программа переподготовки и вручение второго диплома; • Освоение рабочей специальности с возможностью трудоустройства на	2025-2029

		период практической подготовки	
1.5	Создание передовой инженерной школы в сфере специальных технологий	Создана передовая инженерная школа по подготовке инженеров нового поколения, ориентированных на исследования и разработки двойного назначения	2026-2027
1.6	Развитие системы ДПО Университета	Запуск модульной линейки образовательных программ («инженерные + цифровые навыки») Создание масштабируемой платформы дистанционного и гибридного обучения Запуск партнёрских и ко-брендинговых программ с ИТ-вендорами и отраслевыми корпорациями	2027-2032
1.7	Разработка и реализация модели непрерывной эффективной профессиональной ориентации абитуриентов	• Разработка и начало реализации внутреннего проекта «ВОЕНМЕХ – Технотур» • Разработка и начало реализации внутреннего проекта «Профессия – инженер» • Разработка и начало реализации внутреннего проекта «Младший помощник исследователя» • Внедрение системы «портфолио поступающего» для абитуриентов, принимающих участие в профориентационных мероприятиях Университета • Внедрение системы карьерных гайдов для абитуриентов и обучающихся	2026-2030
2. Политика в области научно-исследовательской деятельности и инноваций			
2.1	Реализация стратегического проекта № 1 «Робототехнические платформы специального назначения»	Реализация исследований и разработок, разработка опытных образцов, мелкосерийное производство по направлениям стратегического проекта: • малоразмерные высокоэффективные газотурбинные, гибридные и ракетные двигатели для роботов и ракетно-космических систем сверхлегкого класса • прецизионные манипуляторы, саперы, минеры, автономные мобильные манипуляторы для опасных производств и экстремальных сред • микророботы, в т.ч. «умные» боеприпасы • сенсоры, в том числе для восприятия на различные усилия, повтора движений, ходьбы, визуальной навигации • программное обеспечение для специальной робототехники • автоматизированные программно-аппаратные комплексы аддитивного производства	2026 - 2035

2.2	Реализация стратегического проекта № 2 «Средства поражения специальной техники противника»	Реализация исследований и разработок, разработка опытных образцов, мелкосерийное производство по направлениям стратегического проекта: • средства противодействия несанкционированному применению беспилотных авиационных систем и безэкипажных катеров (комплекс «Антидрон») • оружейные системы, боевые части беспилотных систем, боеприпасы для поражения специальной робототехники, разрушающие и неразрушающие, в том числе умные, лазерные, микроволновые, ультразвуковые и др.; • роботизированные артиллерийские комплексы, в том числе системы калибром 30 мм, снаряды до 152 мм и боевые части РСЗО калибром до 122 мм	2026-2035
2.3	Формирование на базе университета научно-производственного объединения нового типа	Создание условий для доведения собственных разработок университета до стадии УГТ-6 за счет соединения в единую управленческую цепочку всех этапов от научных исследований до малосерийного производства	2028-2035
3. Молодежная политика			
3.1	Создание системы инициации и поддержки молодежных научно-технологических проектов по приоритетным направлениям развития университета	Разработка и запуск механизмов по выявлению наиболее талантливых студентов с дальнейшим развитием их компетенций и научно-технологических инициатив проектных команд (студенческие научные компетенции, хакатоны и т.д.)	2025-2027
3.2	Развитие партнерских молодежных проектов по тематике робототехнических систем специального назначения	Запуск мероприятий по направлению молодежной политики с участием партнеров по консорциуму по направлению робототехнических систем специального назначения: • Совместные молодежные, общественные, научные и инфраструктурные проекты; • Программы двойных дипломов (с образовательными организациями высшего образования и научными организациями); • Стажировки на промышленных предприятиях-партнерах	2025-2028
3.3	Запуск внутренних проектов молодежной политики, направленных на стимулирование инициативности обучающихся, формирование безбарьерной коммуникационной среды	Подготовка и реализация внутренних проектов по направлению молодежной политики: • Проект «Твоя инициатива» • Проект «Открытая коммуникация»	2025-2029

3.4	Развитие системы поддержки психологического благополучия студентов (проект «Осознанное благополучие»)	Результатами реализации мероприятий станет: • Раннее выявление академико-психологического риска • Расширенная психолого-консультационная поддержка студентов и преподавателей • Развитие академической осознанности • Внедрение гибкой академической траектории • Внедрение мер финансовой поддержки студентов • Развитие «культуры заботы» у сотрудников и студентов	2026-2030
4. Политика по развитию человеческого капитала			
4.1	Формирование системы воспроизводства научно-педагогических кадров	Результатом реализации мероприятия станет: • Трансформация кадровой политики университета • Создание системы выявления молодых талантов и их трудоустройство в структурные подразделения университета • Создание системы подготовки руководителей новой формации («Школа ключевых исследователей»)	2025-2028
4.2	Комплекс мероприятий, направленных на развитие научно-педагогических кадров	Внедрение программ обучения ППС и НПР для развития профильных компетенций, освоения и внедрения в образовательный процесс методик, основанных на инновационных прорывных технологиях Разработка и реализация программ ДПО по развитию цифровых компетенций НПР и административно-управленческого персонала Университета Организация системы стажировок НПР на промышленных предприятиях	2025-2027
4.3	Комплекс мероприятий, направленных на повышение мотивации и вовлеченности сотрудников университета	Внедрение программы повышения вовлеченности персонала с целевым показателем достижения 60% уровня вовлеченности по методологии Gallup Q12 Трансформация HR-функции в Университете Повышение уровня благополучия сотрудников (проект «Осознанное благополучие»)	2026-20230
4.4	Развитие системы стимулирования работников	Повышение уровня научно-публикационной активности, учебно-методической работы и преподавательского мастерства через механизм эффективного	2025-2029

	Университета	контракта Внедрение грейдовой системы оценки навыков и компетенций НПР Внедрение системы поддержки молодых ученых Создание системы кадрового резерва университета	
4.5	Реализация комплекса мероприятий по продвижению и развитию НПР	Создание специализированных платформ по для обмена опытом и инновационными решениями Формирование системы создания кросс-функциональных команд для решения приоритетных задач университета Создание системы менторинга для передачи опыта от ведущих специалистов к молодым сотрудникам и обеспечения преемственности в развитии научных направлений	2025-2029
5. Политика по развитию инфраструктуры			
5.1	Реконструкция, ремонт и строительство новых объектов научно-образовательной инфраструктуры	Реконструкция и капитальный ремонт учебных корпусов и общежитий для обучающихся Ввод новых научно-образовательных пространств Ремонт и модернизация оборудования лабораторий и мастерских (цехов) Развитие загородных объектов инфраструктуры университета (спортивно-оздоровительные базы «Кавголово» и «Лосево», детский оздоровительный лагерь «Ракета») Расширение и обновление инфраструктуры для организации воспитательной и спортивной работы, а также обеспечения социального, творческого и спортивного развития и самореализации обучающихся.	2025-2030

		Создание рекреационных зон на территории университета	
5.2	Создание современного кампуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова	Создание передовой научной и образовательной инфраструктуры Университета, включая: • Учебно-аудиторный комплекс, в том числе не менее 5 учебных аудиторий-трансформеров с продвинутыми системами мультимедиа, включая AR/VR; • Инновационные образовательные пространства, организованные по принципу образовательно-научных лабораторий по тематическим трекам научно-образовательной политики и приоритетным направлениям подготовки • Лабораторный комплекс в составе лабораторий по тематикам газодинамики, малых ракетных и газотурбинных двигателей и энергетических установок, БАС, ИИ-систем связи, манипуляторов, систем анти-дрон • Инжиниринговый центр	2026-2032
5.3	Создание цифровой и информационной инфраструктуры университета	Создание центра цифровых инноваций и медиа-производства Внедрение системы управления данными на базе отечественных платформ Разработка и интеграция платформы для цифровых двойников, моделирования и симуляции Развитие системы обеспечения информационной безопасности и защиты данных в соответствии с современными стандартами и требованиями законодательства Создание системы обратной связи и коммуникации с внешними партнерами	2026-2032
5.4	Развитие инфраструктуры производства и испытаний	Формирование на базе университета НПО нового типа, предназначенного для серийного и мелкосерийного производства гидравлических систем Развертывание комплекса испытательных стендов и лабораторий Создание военно-учебного полигона	2026-2032

6. Политика в области цифровой трансформации			
6.1	Проект «Цифровой кампус «ВОЕНМЕХ»	Трансформация и цифровизация внутренних процессов университета через создание единой информационной платформы с возможностью постоянного расширения и адаптации под потребности разных целевых групп (студентов, работников, партнеров, выпускников).	2026-2030
6.2	Проект «СППУР «ВОЕНМЕХ»	Рост эффективности системы управления и оперативности принятия решений на основе системы поддержки принятия управленческих решений в Университете, включающий в себя набор сервисов и функционала для анализа данных, оценки процессов, контроля за показателями эффективности на различных уровнях управления.	2026-2030
6.3	Проект «Цифровая коллаборация»	Повышение эффективности взаимодействия между университетом и предприятиями-партнерами через внедрение цифровых сервисов: личный кабинет партнера, научно-технологический маркетплейс Университета, программный инструментарий аналитики, прогнозирования и взаимодействия с партнерами.	2026-2030
7. Система управления университета			
7.1	Реорганизация системы управления университетом	Выделение в структуре университета передовых научных единиц Формирование «команды развития» и организация отдельного структурного подразделения, ответственного за реализацию программы Выстраивание единой системы проектного управления Интеграция индустриальных партнеров в управление программой развития Реализация модели «обратный ректорат» - регулярные тематические сессии с руководителями факультетов, ведущих кафедр и административных подразделений	2025-2029
8. Социальная миссия университета			
8.1	Реализация комплекса мероприятий, направленных на активное участие Университета в жизни общества и формирование	Создание Центра технолого-патриотической мотивации Развитие системы взаимодействия с научными, культурными, спортивными, общественными, молодежными и др. центрами и организациями	2025-2030

	социальных ценностей посредством просветительской деятельности, направленной на гражданско-патриотическое, духовно – нравственное, спортивное воспитание детей и молодежи, создание развивающей среды для обучающихся и работников университета (в том числе в соответствии с межотраслевой программой развития студенческого спорта на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2025 г. № 881-р)	Создание центра гражданско-патриотического воспитания	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Объемы и источники финансового обеспечения мероприятий по реализации программы развития федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» на 2025 – 2035 годы

млн руб.

Наименование источника средств	Код	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1. Образовательная политика												
Федеральный бюджет	075 0706 47 4 04 90059 612	0,0	50,0	45,0	45,0	30,0	30,0	30,0	25,0	25,0	10,0	10,0
Бюджет субъекта Российской Федерации	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Местный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0706 00 0 00 00000 130	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0	30,0	30,0
2. Политика в области научно-исследовательской деятельности и инноваций												
Федеральный бюджет	075 0706 47 4 04 90059 612	0,0	150,0	150,0	100,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0
Бюджет субъекта Российской Федерации	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Местный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0708 00 0 00 00000 130	15,0	15,0	15,0	15,0	30,0	30,0	30,0	45,0	45,0	90,0	90,0
3. Молодежная политика												
Федеральный бюджет	075 0706 47 4 04 90059 612	0,0	25,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Бюджет субъекта Российской Федерации	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Местный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0706 00 0 00 00000 130	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0	30,0	30,0
4. Политика по развитию человеческого капитала												

Федеральный бюджет	075 0706 47 4 04 90059 612	0,0	25,0	25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Бюджет субъекта Российской Федерации	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Местный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0706 00 0 00 00000 130	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0	30,0	30,0
5. Политика по развитию инфраструктуры												
Федеральный бюджет	075 0706 47 4 04 90059 612	0,0	4670,0	7372,0	3970,0	2252,0	2252,0	842,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	075 0706 47 4 06 96115 612	203,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	075 0501 47 2 Ю7 71130 612	182,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Бюджет субъекта Российской Федерации	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Местный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0708 00 0 00 00000 130	61,0	50,0	50,0	50,0	100,0	100,0	100,0	150,0	150,0	300,0	300,0
6. Политика в области цифровой трансформации процессов												
Федеральный бюджет	075 0706 47 4 04 90059 612	0,0	200,0	200,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Бюджет субъекта Российской Федерации	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Местный бюджет	-											
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0708 00 0 00 00000 130	15,0	15,0	15,0	15,0	30,0	30,0	30,0	45,0	45,0	90,0	90,0
7. Система управления образовательной организации												
Федеральный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Бюджет субъекта Российской Федерации	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Местный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0706 00 0 00 00000 130	5,0	15,0	15,0	15,0	10,0	10,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
8. Социальная миссия образовательной организации												
Федеральный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Бюджет субъекта Российской Федерации	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Местный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0706 00 0 00 00000 130	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	15,0	15,0	30,0	30,0
Итого по программе развития												
Федеральный бюджет	075 0706 47 4 04 90059 612	0,0	5120,0	7817,0	4215,0	2332,0	2332,0	922,0	75,0	25,0	10,0	10,0
Федеральный бюджет	075 0706 47 4 06 96115 612	203,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Федеральный бюджет	075 0501 47 2 Ю7 71130 612	182,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Бюджет субъекта Российской Федерации	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Местный бюджет	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0706 00 0 00 00000 130	25,0	35,0	35,0	35,0	50,0	50,0	45,0	65,0	65,0	125,0	125,0
Средства от иной приносящей доход деятельности	075 0708 00 0 00 00000 130	91,0	80,0	80,0	80,0	160,0	160,0	160,0	240,0	240,0	480,0	480,0

* Объемы финансового обеспечения на 2025 год указаны в соответствии с подтвержденными источниками финансирования, потребность в финансовом обеспечении на 2026-2035 годы является прогнозной и требует ежегодного уточнения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Программы и проекты, реализуемые образовательной организацией, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета полученным по итогам конкурсных процедур (тыс руб)

Полное наименование проекта/программы	Объём федерального финансирования, млн рублей	Объём регионального финансирования, млн рублей	Объём финансирования из других источников, млн рублей	Ссылка на документ на официальном сайте образовательной организации
Университет не реализует проекты и программы, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета полученным по итогам конкурсных процедур				

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Описание пилотного направления по созданию наземной робототехнической платформы в рамках реализации Стратегического проекта № 1

Требования

Снаряженная масса

Целевой продукт планируется к разработке с увеличенной массой. Главными преимуществами являются: возможность перемещения на борту нескольких платформ, большая живучесть и вероятность выполнения задачи за счёт распределения полезной нагрузки и нескольких платформ, простота ремонта и сервиса в полевых условиях, большая скрытность. Основными недостатками платформы характеризуются следующие параметры: ухудшение проходимости через препятствия, ослабление уровня защищенности конструкции, уменьшение максимальной скорости движения. Дополнительно уменьшается место для полезной нагрузки. Это связано с тем, что унифицированные модули автономности для большой и малой платформ имеют практически идентичные габариты и массу.

Грузоподъёмность

Платформа должна обеспечивать перевозку груза массой не менее собственной снаряженной массы. В базовом исполнении платформа способна нести нагрузку, превышающую её массу, однако это может привести к снижению скорости. Грузоподъемность варьируется в зависимости от характеристик шасси и условий эксплуатации, а также влияет на длительность и запас хода.

Габаритная ширина

Габаритная ширина платформы варьируется. Использование габарита грузового автомобиля позволяет сохранить скрытность перемещения. Для этого необходимо использовать фуру или грузовик. Использование электрического шасси устраняет жёсткие конструктивные ограничения по ширине. При этом увеличенная ширина, соответствующая межколёсному пространству легковых автомобилей, обеспечивает повышенную устойчивость к опрокидыванию, однако снижает проходимость - при преодолении узких проёмов, перемещении между деревьями и других аналогичных ситуациях.

Средняя скорость движения по пересеченной местности (в полной массе)

Прототип с уменьшенной полной массой потенциально способен перемещаться по пересечённой местности с требуемой скоростью, однако с определёнными эксплуатационными ограничениями на пересеченной местности. Это создаёт ограничения по скорости в режиме FPV, а также частично автономно. При этом на участках без явных дорог и направлений (поля, холмистый рельеф, кустарники) добиться скоростных показателей становится возможным только при условии применения гусеничного шасси. Несмотря на ограничения в скорости по подготовленным поверхностях, позволяет уверенно чувствовать на пересеченной местности и увеличивает скорость перемещения.

Минимально допустимая скорость движения

За счет привода движителей электрическими синхронными машинами полный момент доступен во всем диапазоне оборотов до режима ослабления магнитного поля, что позволяет вращаться с минимальной скоростью.

Максимальная скорость движения

Прототип на колесном шасси в режиме FPV способен достигать предельного скоростного режима лишь кратковременно при движении по дорогам общего пользования,

тогда как полная загрузка, буксировка прицепа, продолжительная эксплуатация, сложный рельеф местности, применение гусеничного шасси, сниженная масса платформы или активация полностью автономного режима приводят к невозможности достижения высокого скоростного показателя.

Буксировка прицепа

Прототип обладает способностью буксировки колёсного прицепа, однако с сопутствующим снижением скоростных характеристик и ограничениями, обусловленными особенностями рельефа. При этом использование пассивного прицепа приводит к ухудшению показателей проходимости и мобильности РТК. Альтернативное решение в виде сцепки двух платформ с движителями обеспечивает повышение проходимости, что способствует преодолению препятствий.

Время непрерывной работы

Прототип будет обеспечивать перемещение в течение продолжительного времени с небольшой средней скоростью. Для этого будет применяться аккумуляторная батарея. Для режима доставки груза на средней и большой скорости, а также при перемещении по значительно пересеченной местности длительность будет сокращаться, т.к. значительно возрастет энергопотребление. Установка последовательной подключаемой гибридной силовой установки может увеличить длительность работы.

Запас хода (в полной массе)

Прототип будет способствовать к перемещению на дистанцию по дорогам общего пользования с умеренной скоростью. Данный пункт частично раскрыт в предыдущем. Перемещение на гусеничном шасси значительно меньше, чем на колесном. Оценка дальности по пересеченной местности зависит от степени пересеченности.

Герметичность

Прототип будет обеспечивать перемещение под дождем и запыленной местности с ограничениями по автономности. Это обусловлено некачественной работой сенсоров, обеспечивающих автономность и FPV режим.

Температурный режим

Рабочий температурный диапазон является достаточно широким для эксплуатации практически в любых температурных условиях. При отрицательных температурах будут уменьшаться доступная энергоемкость и мощность высоковольтной батареи, что скажется на продолжительности и максимальной скорости платформы. Применение обогрева и гибридной силовой установки может решить проблему. Высокие температуры ограничивают по температуре работу электродвигателей и инверторов. Следует отметить, что подбор компонентов системы автономной навигации и дистанционно-автоматического режима, соответствующих расширенному температурному диапазону, существенно сокращает доступную элементарную базу и приводит к увеличению стоимости системы.

Прототип способен преодолевать препятствия, параметры которых определяются характеристиками шасси, габаритными размерами, грузоподъемностью и типом транспортируемого груза. При гибридном исполнении в отличие от чистого ДВС ограничения по проходимости вносит именно шасси, т.к. весь момент, а где-то и кратковременная перегрузка по моменту, доступна во всем диапазоне оборотов до ослабления магнитного поля в электродвигателе. Препятствия, обычно, преодолеваются на околонулевых скоростях.

Связь

Возможность подключать опционально различные модули связи, в том числе будет зарезервировано место под тубу с оптоволокном и терминал спутниковой связи, для систем ППРЧ, для систем УКВ (метровый диапазон). В базе будет обычная радиосвязь 2,4-5,3 ГГц для поддержания видеолинка, управления и телеметрии. Это позволит не разглашать используемые элементы системы связи и их характеристики. Нужно понимать, что для автономных режимов нужна существенно меньшая емкость канала связи, он может быть не стандартным, что усложняет его глушение РЭБ. Так же возможна работа системы связи через ретранслятор для увеличения дальности и скрытности. Использование только управления позволяет работать на передачу малое время и эпизодически в рваном режиме. Вычислительный модуль на борту может предварительно обрабатывать данные с сенсоров и на передачу отправлять уже в событийном и векторном виде. При групповой работе на связь со станцией управления может выходить только одна из платформ, либо поочередно, для усложнения противодействия противника. Связь очень тесно связана с автономным и FPV режимом управления. В автономном режиме так же важно иметь связь между платформами в одной локации при групповой работе, тут возможны варианты маломощных передатчиков и организация mesh сети. Для обеспечения большой дальности, скрытности, возможности противодействовать РЭБ могут устанавливаться модули связи на базе оптоволокна, спутниковых терминалов, радиоканалов УКВ, радиоканалов ППРЧ. При потере связи возможен переход по определенному алгоритму на дублирующий канал (актуально для оптоволокна), либо переход в автономный режим с ожиданием появления связи (актуально для радиоканала и спутниковой связи).

Дальность связи

Для НРТК – это краеугольный камень даже в FPV режиме (ассистент удаленного пилота)

В базовом варианте будут доступны симантические и морфологические алгоритмы поведения без внешнего управления. Базовое оснащение сенсорами позволит платформе создавать вокруг себя карту занятости, а также определять свое местоположение с той или иной точностью на заранее загруженной карте местности. Использование активных сенсоров (подсветки, лидар, СВЧ радар и т.п.) будет ограничиваться уровнями необходимой скрытности в текущий момент. Данные со всех доступных сенсоров в каждый момент будут компенсироваться для достижения большей точности. Система технического зрения в движении по пересеченной местности будет существенно отличаться от таковой для других РТК. Необходимо использовать светочувствительные сенсоры с малым времени экспозиции, небольшое разрешение – для возможности обрабатывать видеоизображения окружающей обстановки непосредственно на борту. GNSS навигация у поверхности земли, особенно в низинах будет доступна. По данным сигналам можно уточнять свою позицию, но полного покрытия не будет и основными каналами получения данных местоположения платформы – это комплексирование данных одометрии с движителей, инерциальная навигация, привязка к загруженной карте по внешним объектам благодаря системе технического зрения. Первым шагом является управление РТК по FPV, но даже в этом режиме необходим функционал ассистента для определения и предупреждения возможных коллизий с целью поддержания хорошей подвижности. Далее для управления одним оператором несколькими платформами, необходимо, чтобы платформы могли выполнять базовый функционал самостоятельного движения в слабоструктурированном (населенный пункт типа деревня, село, разрушенный город, проселочная дорога) и неструктурированном

окружении (лес, поле и т.п.) Для решения этих задач необходимо оснащение различными сенсорами платформу: СТЗ в различных диапазонах (видимый, мультиспектр, тепловизионный). Применение нейронных сетей требует производительных платформ на борту и предобученную нейронную сеть, получить такие данный по СТЗ в видимом диапазоне реально, в остальных недостаточно данных для обучения. Поэтому кроме нейросетевых алгоритмов, необходимо применять семантические и морфологические алгоритмы управления, а также алгоритмы управления на основе нечеткой логики. Основной задачей разработчиков является анализ и комплексирование данных с разных сенсоров: камеры в разных спектрах, микроволновые радары, доплеровские датчики дистанции в различных направлениях, лидары (плоские и пространственные), звуковые датчики, датчики одометрии с шасси и т.п. Кроме датчиков окружения необходимо решать задачу позиционирования с помощью инерциальной навигации с уточнением по иногда доступной GNSS и одометрии движителей шасси, а также сопоставлением загруженной карты местности с текущим окружением. Автономность не должна нарушать скрытность, поэтому работа активных датчиков (подсветка, лидары, СВЧ радары) может быть ограничена согласно уровню требуемой скрытности.

Защита

Прототип будет иметь механическую защиту от мелких осколков самых критичных узлов, защита активная для колесной базы. Опциально: защита от FPV сбросов – сетка. Защита от обнаружения в видимом, мультиспектре и тепловизионном диапазоне – маскировочный раскрас, «зонтик». Функциональная защита: обнаружение людей рядом – сообщение оператору. Активное противодействие на стороне эксплуатанта – установка полезной нагрузки, для активации которой в базе будут заложены возможность питания нагрузки, несколько управляющих выходов реле и выход PWM RC. Защита с помощью РЭР (определение нахождения рядом FPV дрона по сигнатурам радиоканала управления и передачи видео). Защита канала связи: на борту система связи с возможностью переключения на разные каналы, а также переход в автономный режим при полной потери связи (съехать в ближайший кювет, лесополосу, кусты и т.п., перейти в режим ожидания). Защита для полезной нагрузки не предусмотрена, но может быть выполнена самостоятельно эксплуатантом.

Решения

Шасси

В качестве прототипа было выбрано колесное шасси в связи с тем, что имеется возможность перемещения с большей скоростью и более гибким применением в гражданском секторе. Шасси полноприводное с приводом на каждое колесо. Поворот за счет разницы скорости ращения колес. Однако, также возможен вариант с частично поворачивающимися колесами на крайних осях. Возможность замены на гусеничное шасси с уменьшением скорости движения, но увеличением проходимости без существенных изменений в конструкции благодаря электроприводам движителей. Шасси с телеметрией для более гибкого использования (например, кратковременное повышение скорости и мощности на тепловой инерции элементов системы), телеметрия так же необходима, как составной компонент системы автономного движения.

Энергоустановка

Прототип электрический, заложена установка ДВС с генератором на выходном валу. Возможность зарядки регулируемой мощностью (в зависимости от возможностей

источника энергии). Разъем совместимый с популярными стандартами зарядки электромобилей. Наличие батареи позволяет значительно снизить заметность по звуку и тепловым сигнатурам. Батарея для подзарядки сниматься не будет, зарядка только на платформе. В полевых условиях зарядка от внешних генераторов с низкой эффективностью. Для большей мобильности и топливной эффективности размещение генератора, в том числе для увеличения мощности, длительности и дальности хода оправдано.

Связь

В боевом режиме по необходимости происходит переключение на дополнительные каналы связи, организованные специальными модулями связи – зависит от требований выполняемой задачи. Связь цифровая, протокол передачи по каналу защищенный, или с изменяемой CRC суммой, что позволяет его сделать условно защищенным в большинстве случаев применения. При потере связи возможен переход на другой физический канал связи в том числе переход в автономный режим «без связи», «радиомолчание».

Система автономного управления включает: комплексирование сенсорных данных, алгоритмы обработки данных, навигационные технологии, поддержание скрытности. Прототип обеспечивает базовую механическую защиту, опциональные защитные системы, функциональную отказоустойчивость, радиочастотную экранировку, защищённый канал связи и безопасность полезной нагрузки в едином конструктивном исполнении.

Целевой аналог

Создаваемый продукт конкурирует и превосходит по показателям такие аналоги как Elbit Rook (Израиль), Overland AI Ultra (США).

Функциональность

Один из вариантов военного применения – разведка, долговременная разведка, энергохаб, дронопорт, топливозаправщик, ретрансляционный мобильный узел связи, поддержка штурмовых операций, дозор, установка модулей РЭБ для прикрытия объектов (мобильность, увеличение времени работы, увеличение мощности), НРТК минирования, НРТК разминирования, НРТК подрыва (доставка и инициация большого количества взрывчатого вещества). Гражданское применение – доставка грузов по пересеченной местности, платформы для перевозки на территории строительной площадки, платформы для перевозки на территории производственной площадки. Платформы для выполнения задач агрокомплекса (выкос и мульчирование порослей и кустарников, выкос придорожных зон, платформа для установки роботизированных комплексов по обработке и сбору культур). Применение модулей комплекса автономной работы для установки на существующую сельхозтехнику (трактор, комбайн и т.п.). Для доставки грузов будет использовано колесное шасси 6×6, гидропневматический амортизатор для плавности хода, минимальный, облегчающий процесс погрузки-разгрузки. Расположение груза установлено так, что снижен центр тяжести для улучшения стабильности. Модуль крепления в данном случае – это направляющие рельсы с возможностью жёсткого крепления полезных нагрузок (рым-болты, фиксаторы Multisafe). Для интерфейса подключения универсальное напряжение питания, каналы связи. Присутствует возможность адаптации шасси: гибридная силовая установка допускает переориентацию на гусеничную базу без существенных доработок. Огневая поддержка включает: интеграцию оружейных установок, регулируемый механизм вращения и вертикального

отклонения для эффективной стрельбы, интеллектуальную систему целеуказания и сопровождения цели, интегрированная с бортовым компьютером, многокамерную систему видеонаблюдения с оптическим увеличением и ночным зрением. Транспортировка раненых возможна до двух человек в лежачем положении. Будет реализован медицинский отсек, который оборудован складными носилками, запасом медикаментов и инструментарием первой помощи. Благодаря климат-контролю будет функционировать поддержание комфортных условий для пациентов внутри корпуса. Благодаря встроенным медицинским датчикам будет происходить монитор здоровья пациента. Комфорт пассажиров реализуется благодаря наличию кресло водителя и мест для сопровождающего персонала. Комплект размещения мин будет реализовано в специальных ячейках с автоматизированной укладкой мин и подготовкой к установке. Управление размещением будет реализовано благодаря дистанционному управлению, передаче координат заложенных мин на центральный компьютер. Безопасность будет сформирована с помощью взрывоустойчивых панелей и дверей, дополнительной броневая защите. Для реализации подрыва будет произведена установка дистанционного детонирующего механизма: механизмы инициации взрыва, а также контролируемые с безопасного расстояния. Наличие радиопрозрачной оболочки позволит реализовать экранировку корпуса для предотвращения помех в работе электронных систем. Ключевые особенности оснащения:

- гибридная электрическая/механическая трансмиссия, отсутствие традиционных механизмов сцепления и передач.
- низкопрофильное размещение груза для минимизации центра тяжести и увеличения устойчивости.
- компактная и эффективная компоновка элементов, оптимизированная для дорожного передвижения.
- быстрая замена модулей и дополнительное оснащение без вмешательства в основную структуру шасси.

Кооперация

Кооперация реализуется совместно со следующими образовательнями организациями высшего образования - партнёрами: СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», СПБГУ «ГУАП», МИИГАиК, МАИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ИТМО и др, а также с предприятиями-партнёрами: АО «НПО «Обуховский завод», АО «УЛЬТРАКРАФТ», АО «ТЕХНОДИНАМИКА», АО «Лазерные системы» , АО «Омега», ООО «Д-Тех», АО «ЦАРС», а также ООО «ОМЕГАТЕХ»

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Основные требования к развитию научных исследований и разработок в рамках реализации Стратегического проекта № 2

Артиллерийское вооружение России и стран НАТО крупного калибра и перспективы

За последние три десятилетия специальная военная операция (СВО) – единственный масштабный конфликт, характеризующийся проведением общевойсковых операций на широком театре боевых действий в течение длительного времени. Опыт СВО показывает, что около 50 % задач по огневому поражению противника решает ствольная артиллерия. Столь широкое применение артиллерии вместе с появлением новых средств поражения, разведки и целеуказания привело к изменению понимания ее роли и места в системе вооружений, а также требуемого уровня технических характеристик ствольных комплексов.

Одним из основных принципиальных отличий условий применения артиллерии от наставлений и положений Боевого устава стала невозможность сосредоточения значительных артиллерийских сил в одном месте. Вместе с тем, на первый план вышло критически важное свойство систем поражения – скорость открытия огня от момента обнаружения цели, а также возможность поражения цели минимальным нарядом средств за наименьшее время с последующим покиданием огневой позиции.

Опыт СВО показал, что подобные характеристики в первую очередь достигаются благодаря интеграции одиночных кочующих мобильных средств поражения в мобильные разведывательно-ударные и разведывательно-огневые контуры (РУК и РОК) – цепочки огневого поражения.

При сопоставимых характеристиках зарубежных 155-мм орудий и отечественных 152-мм систем в артиллерийской части, боеприпасах и шасси, именно возможности обеспечения интеграции в РУК и РОК может повысить эффективность решения огневых задач в текущих условиях.

Вместе с тем, наличие в номенклатуре отечественных артиллерийских орудий нескольких баллистических решений, отсутствие унификации по нарезным и каморным частям и боеприпасам значительно повышает нагрузку на промышленность и усложняет комплектование выстрелов отечественной артиллерии. Указанные обстоятельства очевидным образом также снижают экспортный потенциал отечественных артиллерийских систем на мировом рынке вооружений.

Анализ применения отечественных и зарубежных образцов артиллерийского вооружения выявил ряд особенностей.

- Самоходные артиллерийские орудия (САО) имеют противопульное и противоосколочное бронирование, защищающее экипаж на марше и во время выполнения огневой задачи (за исключением САО с открытым расположением орудия: Caesar, Гиацинт). Уровень защищенности САО различен, при этом отечественные образцы в целом не уступают зарубежным. Наименьшей защищенностью (защита от огня оружия калибра 7,62 мм) обладает французская САО «Caesar». Наибольшей защищенностью обладает САО PzH 2000 у которой обеспечивается защита от огня 14,5 мм крупнокалиберного пулемета, а верхняя часть корпуса и башня имеют дополнительную защиту от кумулятивных средств поражения. Повышенная защищенность САО PzH 2000 привела к росту ее массы до предельного (по условиям подвижности) уровня.

- Особое внимание в зарубежных САО уделяется автоматизации топогеодезической, баллистической и метеорологической подготовки стрельбы. При этом существует возможность получения метеобюллетеней в различных форматах, а также метеорологической информации из интернет-ресурсов.

Благодаря наличию на зарубежных САО блока инерциальной навигации на основе оптических гироскопов с коррекцией по системам глобальной спутниковой навигации время топогеодезической подготовки от момента остановки до готовности к открытию огня составляет около 20…30 с. Аналогичное время проходит от получения команды «Отбой» до готовности САО к движению. Для колесной САО «Caesar» время перевода из походного положения в боевое и обратно оказывается больше (3-5 мин.), в виду необходимости выполнять ряд ручных операций по подготовке орудия к стрельбе.

Системы связи САО (например, FONET САО «Krab») обеспечивают интеграцию с системами целеуказания и управления огнем («Крапива» и др.).

Баллистическая подготовка стрельбы обеспечивается установкой доплеровских радиолокационных станций, измеряющих начальную скорость снаряда и передающих ее в автоматизированную систему управления наведением и огнем (АСУНО).

АСУНО установлены на все зарубежные образцы САО (TOPAZ на САО «Krab», Fast-Hit на САО «Caesar» и др.), исходные данные для стрельбы и метеорологическая информация поступают через системы связи.

Поскольку большинство снарядов НАТО комплектуется электронными взрывателями, установка вида действия производится автоматически, при этом допускается работа снарядами с механическими взрывателями, требующими ручной установки, при их подаче с грунта.

Автоматизация топогеодезической подготовки реализована на отечественных 152-мм самоходных орудиях «Мста» в модификации 2С19М2 и в самоходном орудии 2С43 «Мальва». Не все отечественные орудия имеют АСУНО, баллистическая подготовка стрельбы серийно выпускаемых образцов за исключением САО 2С35 «Коалиция» не автоматизирована, также отсутствует автоматизированное получение метеоданных и целеуказания.

- В части артиллерийских боеприпасов следует отметить, что наличие на вооружении стран НАТО артиллерийских снарядов с донными газогенераторами (ДГГ) обеспечивает им преимущество в дальности стрельбы, так при стрельбе из артиллерийских орудий с длиной канала ствола 52 клб, отвечающих Joint Ballistic Memorandum of Understanding (JBMOU)*, достигается дальность не менее 40 км (прирост дальности 33% по сравнению с ОФС без ДГГ стандарта НАТО).

Отечественный 152-мм снаряд с ДГГ 3ОФ61 «Алагез» меньшую дальность стрельбы и производится ограниченными партиями. При этом, вследствие нестабильной работы ДГГ снаряды имеют существенный разброс дальностей полета.

Меньший относительный прирост дальности стрельбы свидетельствует о наличии потенциала для развития как в области конструкции газогенераторного узла, обеспечения его стабильной работы, так и совершенствования газогенераторных составов.

- Активно-реактивные снаряды с комбинированной двигательной установкой (ДГГ и РДТТ) стран НАТО, благодаря современным зарядам смесевого топлива, обеспечивают дальность стрельбы из орудий с длиной ствола 52 клб. в диапазоне от 54 до 65 км в зависимости от конструкции.

Разрабатываемый в рамках оперативной ОКР «Беркут» 152-мм снаряд с комбинированной двигательной установкой при стрельбе из самоходного орудия 2С5 обеспечит дальность стрельбы меньше, чем у зарубежных образцов в связи с отставанием основных характеристик отечественных твердых топлив от лучших мировых аналогов.

Наиболее существенным недостатком активно-реактивных снарядов является уменьшение заряда взрывчатого вещества, что в сочетании с увеличенным рассеиванием таких снарядов требует установки систем коррекции траектории, обеспечивающих требуемую точность стрельбы.

- Отдельным направлением увеличения дальности стрельбы является создание полнооживальных снарядов (снарядов без цилиндрической части), в англоязычной терминологии Extended Range Full Bore (ERFB). Подобное конструктивное решение позволяет снизить аэродинамическое сопротивление снаряда и повысить дальность стрельбы без применения ДГГ и РДТТ до 7% по отношению к ОФС традиционной конструкции.

Вместе с тем, подобная конструкция не лишена ряда недостатков, связанных с сокращением объема корпуса снаряда, усложнением технологии его производства и ухудшением условий осколкообразования.

Работы по увеличению дальности стрельбы интенсивно ведутся в ряде стран НАТО. В части совершенствования артиллерийского вооружения рассматривается увеличение объема зарядной каморы до 25 дм3 и удлинение ствола до 58…60 клб. Также, благодаря созданию высокопрочных орудийных сталей, в перспективных артиллерийских системах будет повышенный до 450 МПа уровень наибольшего давления пороховых газов. Указанные мероприятия в совокупности смогут обеспечить повышение дальности стрельбы обычным осколочно-фугасным снарядом до 45 км.

Повышение уровня наибольшего давления пороховых газов ограничивается требованиями прочности и живучести стволов артиллерийских орудий и невозможно без существенного прогресса в области металлургии ствольных сталей и специальных покрытий.

- Оригинальным решением по повышению дальности 155-мм орудий полевой артиллерии является создание подкалиберных снарядов Vulkano 155 GLR (Guided long Range) итальянской фирмой Leonardo. Благодаря баллистическому решению с подкалиберным (диаметр полетной части около 100 мм) снарядом дальность стрельбы в 70 км достигается без применения средств траекторного доразгона.

Исследования по возможности создания дальнобойного подкалиберного осколочно-фугасного снаряда проводились в Российской Федерации до 2018 года без продолжения в виде ОКР по причине неприемлемого снижения массы боевой части.

- В последнее время появился ряд опытных образцов артиллерийских снарядов для полевых 155-мм орудий с дальностью стрельбы превышающей 100 км, использующих ракетно-прямоточный двигатель (РПД). В первую очередь это снаряд, разработанный в рамках норвежско-американской программы Tactical High-speed Offensive RamJet (THOR-ER), подтвердивший в 2023 году высокую дальность полета.

ОКР по созданию артиллерийских снарядов с РПД в отечественной промышленности не велось. Отдельные исследования возможных конструктивных схем подобных снарядов выполнялись на ряде предприятий отрасли, а также специалистами ТулГУ и БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Направления развития полевой артиллерии ведущих стран НАТО связаны с повышением точности и дальности стрельбы, а также с автоматизацией всех процессов боевого применения. Эти направления полностью совпадают с отечественными программами развития артиллерийского вооружения.

Вместе с тем, боевое применение орудий в условиях СВО выявило ряд недостатков как отечественных, так и зарубежных САО, причем часть из них является следствием принятых в зарубежных артиллерийских системах технических решений.

Так, износ обтюраторов и затворов в первую очередь является следствием применения картузного (модульного) заряжания, при котором тепловая и эрозионная нагрузка полностью ложиться на узел обтюрации затвора.

- Первоочередными мероприятиями, направленными на повышение эффективности применения артиллерийских подразделений, является их обеспечение актуальными данными целеуказания через устойчивые каналы связи, автоматизация всех процессов боевого применения, включая баллистическую и топогеодезическую подготовку, а также создание системы метеорологического обеспечения стрельбы артиллерии.
- В части артиллерийских орудий у отечественных артиллерийских систем имеется потенциал повышения параметров внутренней баллистики за счет комбинации удлиненной нарезной части орудия 2А88 (артиллерийская часть САО «Коалиция») и каморной части орудия 2А36 «Гиацинт» что в совокупности, имея в виду совершенствование метательного заряда и автоматизацию процессов боевого применения, обеспечит превосходство над существующей артиллерией НАТО и паритет с перспективными образцами в среднесрочной перспективе.
- В части артиллерийских выстрелов важнейшим аспектом развития ствольных комплексов является расширение номенклатуры осколочно-фугасных снарядов с ДГГ, создание высокоэффективных газогенераторных составов, порохов и твердых ракетных топлив для наиболее полной реализации научно-технического задела созданного при выполнении ОКР (в том числе оперативных) «Коалиция-БП», «Мста-БП», «Беркут» и др.
- В перспективе необходима разработка систем коррекции траектории и высокоточных дальнобойных снарядов с ГСН, наряду со снарядами, обеспечивающими доставку автономных средств поражения, разведки и целеуказания.

Основные требования к перспективным самоходным орудиям

- Интеграция с системами управления тактического звена и метеообеспечения.
- Наличие системы помехоустойчивой связи.
- Защита боевой машины от БпЛА.
- Защита экипажа, боекомплекта и основных агрегатов, обеспечивающих движение и стрельбу, от огня стрелкового оружия калибра 7,62 мм (винтовка СВД патрон 7Н26 с дистанции 5-10 м), осколков снарядов калибра 155 мм на расстоянии свыше 30 м (осколок массой 20 г со скоростью 1000 м/с) и фугасных мин с массой заряда до 6 кг.
- Автоматизированная топогеодезическая подготовка стрельбы.
- Автоматизированная баллистическая подготовка стрельбы.
- Автоматизированное комплектование модульных метательных зарядов*.
- Автоматизированная установка взрывателей.

~ Автоматизированное получение и выполнение огневых задач, включая заряжание, стрельбу и восстановление наводки.

~ Возможность дублирования всех операций в ручном режиме.

Дальность стрельбы в зависимости от баллистического решения и типа снаряда указана в таблице.

* - модульные метательные заряды для сохранения конструкции узлов запирания, возможности использования в существующих и перспективных артиллерийских орудиях и обеспечения гарантированного воспламенения должны иметь первый модуль с обтюрирующим стальным поддоном и средством воспламенения по типу заряда 4Ж40 к 125-мм танковой пушке 2А46. Дальнобойные метательные заряды могут конструктивно представлять собой обтюрирующий поддон с жестким сгорающим картузом.

Облик будущих военных действий и перспективы технологий

Облик боевых действий будущего (горизонт 5–10 лет)

Опыт последних войн на территории Украины, Сирии и Нагорного Карабаха показывает ускоряющуюся эволюцию характера боевых действий. Классические фронтовые операции дополняются высокотехнологичными методами ведения боя. В войне за Нагорный Карабах (2020) азербайджанская армия продемонстрировала решающее значение ударных беспилотников и высокоточных ракет, сумев уничтожать даже танки и современные системы ПВО с помощью барражирующих боеприпасов. В ходе конфликта широко применялись как советские ракеты советской разработки (Эльбрус, Точка), так и новейшие системы (российский Искандер, израильский LORA), а также дроны российского, турецкого и израильского производства. Эти события продемонстрировали, как удалённо управляемые и автономные системы способны переломить ход боя, выступая «силовым мультипликатором» для традиционных войск.

Беспилотные системы и авиация

Возможно, самой заметной тенденцией стало массовое использование беспилотных летательных аппаратов (БпЛА) всех классов – от небольших квадрокоптеров до тяжёлых разведывательно-ударных дронов. В ходе проведения специальной военной операции (СВО) 2022–2024 гг. дроны превратились из вспомогательного средства в один из ключевых видов оружия, интегрируясь в структуру почти каждой бригады. Лёгкие гражданские БпЛА (типа DJI Mavic) применяются для разведки и наведения артиллерии, тогда как самодельные ударные FPV-дроны стоимостью всего ~$500 способны выводить из строя танки и орудия ценой в миллионы долларов. Практически ежедневно появляются видео, где недорогие дроны эффективно уничтожают дорогостоящую бронетехнику. Плотность современных систем ПВО затрудняет применение пилотируемой авиации у линии фронта, поэтому дроны заполняют эту нишу – они ведут постоянную разведку, корректируют огонь и наносят удары по различным целям, учитывая особенности их защищенности. Украина и Россия произвели до 1 миллиона FPV-дронов в 2024 году – что примерно вдвое больше, чем суммарный выпуск артиллерийских снарядов всей Европой за предыдущий год. Одновременно внедряются роевые тактики: единовременно запускается группа из десятков дронов, способных координировать атаки на множество целей сразу. Рой малых дронов, управляемый ИИ, может перегрузить ПВО противника, проводя координированые атаки с различных направлений. Такие «роевые» удары,

где дроны действуют как единая система, в перспективе способны прорвать даже эшелонированную оборону.

Искусственный интеллект на поле боя

ИИ всё глубже проникает в системы управления и вооружения. В конце 2024 года Украина впервые применила полностью роботизированный ударный комплекс – совместную атаку наземных и воздушных дронов без непосредственного участия пехотных подразделений. Было задействовано несколько десятков дистанционно управляемых гусеничных роботов с пулемётами и беспилотных дронов-камикадзе, что позволило минимизировать риск для личного состава. Для преодоления РЭБ Россия и Украина экспериментируют с БпЛА на волоконно-оптическом управлении с высотами полета 20–50 м способными выходить на цель без передачи информации по радиоканалу. Россия, со своей стороны, наладила выпуск БпЛА семейства «Герань», включив в состав бортового оборудования GPS-модули, 4G-модемы с SIM-картами, что позволило им ориентироваться по вышкам сотовой связи и обходить узлы РЭБ. Алгоритмы ИИ используются для обработки огромных массивов данных с дронов и датчиков, помогая операторам быстрее находить цели. Квадрокоптеры оснащаются камерами высокого разрешения, инфракрасными датчиками, радарами и лидарами; нейросети обучаются распознавать технику и людей, автоматически маркируя цели на экранах операторов. В ряде случаев ИИ уже разрешают дронам автономно идентифицировать и атаковать определённые типы целей (при соблюдении заданных правил), либо же предлагать оператору оптимальные цели для поражения. Например, Израиль объявил операцию в Газе (май 2021) «первой войной ИИ», активно применяя машинное обучение для выбора целей ударов. Израильские беспилотники Golden Eagle с системой AI-SMASH способны самостоятельно сопровождать несколько движущихся целей и обеспечивать точное поражение каждого из них в реальном времени. Командиры отмечают, что подобные системы многократно ускоряют цикл «обнаружение – решение – поражение»: то, на что раньше уходили часы работы штабных офицеров, ИИ способен сделать за минуты. В итоге темп боевых действий возрастает, хотя появляются и этические вопросы – как обеспечить контроль человека над «роботами-убийцами» и ответственность за решения ИИ на поле боя.

В качестве примера можно рассмотреть Израильский ударный дрон Golden Eagle – первый в мире беспилотный вертолёт с интегрированным ИИ для автономного поиска и поражения целей. Такие системы сочетают роботизированное вооружение (платформа SMASH Dragon) с алгоритмами компьютерного зрения, позволяя отслеживать несколько целей и точно поражать их днём и ночью. Развитие подобных технологий за рубежом демонстрирует направления, в которых предстоит двигаться и российскому ОПК.

Сетецентрические операции и РЭБ

Будущее войны – это сетецентрическая война, где все участники боя связаны единым информационным полем. Уже сегодня каждый солдат оснащён гаджетами и программами, передающими данные о местоположении врага, состоянии боеприпасов и запросах поддержки. На Украине, например, внедрена система «Дельта», которая объединяет в режиме реального времени данные от БпЛА и разведки западных государств (включая спутниковую), обеспечивая командирам единую картину поля боя. Спутниковый интернет (Starlink) поддерживает связь даже там, где разрушена обычная инфраструктура, позволяя подразделениям дистанционно управлять дронами и вести защищённый видеострим с передовой. Кибервойна стала неотъемлемой частью конфликта: хакеры атакуют

энергетические сети, правительственные серверы и военные базы данных, пытаясь парализовать тыловую инфраструктуру. Противоборствующие стороны с начала СВО неоднократно осуществляли кибератаки на указанные объекты, периодически нарушая работу интернета и инфраструктуры, благодаря устойчивости и резервированию сетей полного нарушения функционирования ни одной из сторон добиться не удалось.

Вместе с тем, электронная борьба (РЭБ) серьёзно влияет на ход боёв: обе стороны глушат сигналы космических радионавигационных систем, радиосвязь и каналы управления БпЛА на тактическом уровне. Это приводит к своеобразному «техническому противоборству», где побеждает тот, кто быстрее находит обходные решения (как волоконные линии управления дронами или навигация по альтернативным каналам). В таких условиях возрастает значение устойчивых систем командования и связи. Концепция Joint All-Domain Command & Control (JADC2), разрабатываемая в США, нацелена именно на то, чтобы в реальном времени связать все сенсоры и юниты разных родов войск в единую сеть, передавая данные от спутника до солдата мгновенно. Практическая ценность сетецентрического подхода подтверждена и на поле боя: например, интеграция дешёвых БпЛА с артиллерией позволила существенно сократить время от обнаружения цели до её огневого поражения – иногда до 30 секунд, что раньше было невозможно. Таким образом, информация стала не менее важным ресурсом, чем боеприпасы – её своевременный обмен обеспечивает решающее преимущество.

Сухопутные войска и бронетехника

Несмотря на технологический бум, классические танки и артиллерия не исчезнут с поля боя ближайшего будущего. СВО убедительно показала, что танки по-прежнему нужны для прорыва укреплений и удержания территорий, обладая уникальным сочетанием защиты, огневой мощи и мобильности. Однако природа угроз для бронетехники изменилась: прямые танковые дуэли стали редкостью – лишь малая доля украинских танков была подбита огнём других танков; куда чаще причиной потерь становились мины, противотанковые ракеты и баражирующие дроны-камикадзе. Это стимулировало развитие новых средств защиты: на танки монтируют решётчатые экраны (для подрыва кумулятивных боеприпасов на расстоянии) и активные системы защиты (АСЗ), способные автоматически сбивать подлетающие ракеты или дроны. Подобные комплексы (вроде израильского Trophy или российской «Арены») создают вокруг танка зону безопасности, поражая атакующие средства поражения на подлёте. Современный танк становится частью единых боевых систем: для выживания ему необходимы прикрытие пехоты, разведка с воздуха и поддержка РЭБ. Поэтому сухопутные силы будущего – это многофункциональные группы, где бронетехника, беспилотники, пехота и артиллерия действуют в тесной связке. Уже сейчас армии экспериментируют с роботизированными платформами на земле: лёгкие беспилотные гусеничные машины могут перевозить боеприпасы, эвакуировать раненых или даже вести огонь по команде оператора, что дополняет возможности живых солдат на опасных направлениях.

Возможно создание групп, в которых ведущий танк будет управлять несколькими ведомыми наземными дронами, обеспечивающими огневое поражение противника и прикрытие ведущего.

Военно-воздушные силы

Господство в воздухе остаётся важнейшим фактором, однако добиться его всё труднее. В ближайшие 5–10 лет авиация будет развиваться в направлении невидимости

и беспилотности. Пятые и шестые поколения истребителей разрабатываются с упором на малозаметность и сверхманёвренность, чтобы выживать в условиях насыщенной ПВО. Но наряду с дорогими пилотируемыми самолётами появятся рои беспилотников. Концепция «ведомого-дрона» (Loyal Wingman), которую тестируют США, Россия, Австралия и другие страны, предполагает, что у каждого истребителя будет группа автономных помощников-дронов. Эти дроны смогут выполнять разведку, ставить помехи или даже наносить удары, снижая риск для жизни пилота. К 2030-м гг. ВВС США планируют, чтобы значительная часть авиакрыла авианосцев состояла из беспилотников. Уже создан первый беспилотный заправщик MQ-25 Stingray для палубной авиации, а ударные БпЛА (например, X-47B) доказали возможность автоматической посадки на авианосец. Искусственный интеллект в авиации будет помогать пилотам обрабатывать данные от множества сенсоров и распределять цели между людьми и роботами. Сама роль пилота эволюционирует – из непосредственного участника боя он превращается скорее в оператора роя систем. При этом появление гиперзвукового оружия способно изменить правила игры: такие ракеты сокращают время на реакцию ПВО до нескольких секунд. В воздухе и космосе развернётся противоборство ракет и новых средств ПРО/ПВО (лазерных и кинетических перехватчиков). Вероятно, усиление военного космоса: группировки спутников будут не только обеспечивать связью и разведкой, но и участвовать в бою (например, ослепляя вражеские спутники лазером или атакуя их перехватчиками). Таким образом, к 2030 году воздушно-космическое пространство станет ареной борьбы алгоритмов и скоростей, требуя от воюющих сторон передовых технологий как наступления, так и защиты.

Военно-морской флот

На море также происходят значимые изменения. Классические крупные корабли (авианосцы, эсминцы) остаются демонстраторами силы, но становятся уязвимее из-за новых угроз – прежде всего, беспилотников и гиперзвуковых ракет. В Черном море Украина впервые применила ударные беспилотные катера (USV) для атаки на российские корабли, показав уязвимость даже хорошо защищённых баз (например, атаки на Севастополь в 2022–2023 гг.). В ответ флотам приходится разрабатывать системы противодействия: от стационарных сетей и бонов до программ РЭБ против дистанционно управляемых катеров. Гиперзвуковые противокорабельные ракеты (российский «Циркон», китайские DF-21D и YJ-21) могут достигать целей за считанные минуты, летя по сложной траектории на высоте десятков километров. Это требует новой архитектуры ПВО кораблей и развития космического эшелона слежения. Параллельно, ВМС ведущих стран начинают оснащаться собственными беспилотниками: подводными дронами для разведки и противоминной борьбы, автономными надводными кораблями для патрулирования и даже дронами-снабженцами. Концепция распределённых флотов (Distributed Maritime Operations) предполагает, что вместо одного крупного корабля задачу могут выполнять десятки мелких беспилотных платформ (с известными ограничениями по мореходности), находящихся в постоянном обмене данными. У корабельной авиации появляются беспилотные «ведомые» – например, к 2030-м американский палубный истребитель будущего F/A-XX должен действовать в связке с дозаправщиками MQ-25 и ударными БпЛА, выполняя роль командного центра эскадрильи дронов. В подводной сфере разрабатываются автономные аппараты, способные месяцами патрулировать коммуникации. Все это ведёт к появлению «флота роботов», тесно интегрированного

с людьми. Однако крупные надводные корабли сохранят значение для проекции силы и сдерживания, поэтому их защита будет усилена (новыми ПВО, средствами перехвата гиперзвукового оружия, морскими лазерами). Морские сражения станут более скрытными и высокотехнологичными: их исход всё чаще будет решать не огневое поражение, а успешный кибер-взлом или подавление информационных систем противника, оставляющее его «слепым» в решающий момент.

Вывод

Обобщая, через 5–10 лет мы увидим гибридный облик войны, сочетающий традиционные и новые элементы. С одной стороны, значение человеческого фактора и морального духа остаётся весьма значимым – мотивация и умелое командование могут компенсировать технологическое превосходство противника. С другой стороны, технологии задают тон: скорость обмена информацией, автономность систем и сетевая координация становятся определяющими. Боевые действия всё более мультимедийны и мультиродовы: сухопутные, воздушные, морские, кибер- и космические операции сливаются в единые «многосферные» кампании (Multi-Domain Operations). Командир будущего будет управлять не только взводом солдат, но и роем дронов, получать спутниковые снимки в режиме реального времени, координировать удар кибергруппы по тылам врага и запрашивать поддержку беспилотной артиллерии. В таких условиях армия, отстающая в технологическом отношении, рискует проиграть ещё до начала прямого столкновения. Таким образом, будущие войны потребуют от вооружённых сил высокой гибкости, интеграции и технологичности. Россия, учитывая опыт последних конфликтов, адаптирует свою военную доктрину – упор делается на развитие высокоточных средств, БпЛА, РЭБ и автоматизированных систем управления, что подтверждают как публичные заявления, так и ход военных действий в зоне СВО.

Перспективные технологии для внедрения в российский ОПК

Для обеспечения конкурентоспособности и боеспособности армии будущего, российскому оборонно-промышленному комплексу (ОПК) необходимо освоить ряд передовых технологий. Среди наиболее приоритетных выделяются: искусственный интеллект (AI) и алгоритмы больших данных, робототехника и автономные боевые системы, гиперзвуковое оружие, новые материалы, квантовые технологии, спутниковые группировки и сетецентрические системы управления войсками. Такой же набор направлений фигурирует в программах развития ведущих армий мира. Ниже проанализированы эти технологии и международный опыт, показывающий их эффективность.

Искусственный интеллект и управление данными

AI проник во все сферы обороны – от аналитики разведданных до управления огнём. Международный опыт: США через DARPA и другие программы вкладывают миллиарды в военный ИИ – например, проект Maven обрабатывает видео с дронов с помощью нейросетей, а программа JADC2 подразумевает использование AI для быстрого анализа данных от тысяч датчиков и выдачи оптимальных решений командованию. Китай также объявил целью к 2030 году стать мировым лидером в военном ИИ, интегрируя AI во все уровни – от стратегического планирования до наведения ракет. По данным Пентагона, НОАК (Народно-освободительная армия Китая) разрабатывает концепцию «алгоритмической войны» и ожидает к началу 2030-х иметь широкий спектр возможностей «с разной степенью человеко-машинного взаимодействия». В частности, автоматическое

распознавание целей и принятие решений на основе AI должны ускорить и повысить точность ударов. Израиль, как отмечалось, уже применил AI для выбора целей в Газе, а также использует роботизированные турели и дроны на границах для автономного контроля территории. Российские реалии: Российский ОПК также движется в этом направлении – разрабатываются системы управления войсками с элементами AI (например, проекты на основе единой информационной системы Минобороны, опыт боевой информационно-управляющей системы «Созвездие» и др.). Однако для прорыва необходимо шире задействовать достижения из гражданской сферы: отечественные ИТ-гиганты и стартапы в области машинного обучения могли бы сотрудничать с ОПК, как это делает Израиль, где выпускники элитных военных IT-подразделений создают потом успешные компании, работающие и на армию, и на коммерческий рынок. Приоритет – развитие собственных библиотек данных и моделей для военных нужд (распознавание отечественной техники, ландшафтов и пр.), а также интеграция AI в беспилотные аппараты, системы РЭБ (для автоматического поиска источников сигнала) и киберзащиту (для обнаружения и пресечения атак в реальном времени).

Роботизация сухопутных и воздушных систем

Робототехнические комплексы способны взять на себя самые опасные задачи на поле боя. Международный опыт: США активно испытывают автономные наземные платформы – от роботов-сапёров до беспилотных бронемашин для поддержки пехоты. На уровне тактики вводится понятие MUM-T (Manned-Unmanned Teaming) – взаимодействие экипажей и роботов. В воздухе реализуется программа Skyborg (автономный дрон-ведомый для ВВС). DARPA много лет назад инициировало конкурсы, приведшие к появлению первых беспилотных автомобилей, что дало толчок и гражданскому автопрому (фактически, разработки DARPA Urban Challenge легли в основу технологий беспилотников Google и др.). Китай демонстрирует роботов-гусениц, оснащённых пулемётами и ПТРК, способных действовать роем. Израиль почти рутинно применяет на границе автономные «робо-снайперы» и наземные дроны для патрулирования.

Что делать России: Российский ОПК уже создал опытные образцы боевых роботов (серии «Уран», «Нерехта», недавно анонсирован роботизированный комплекс «Маркер»). Важно перейти от опытов к массовому внедрению: оснастить мотострелковые части отделениями робототехники, научиться эффективно интегрировать их с обычными подразделениями. В авиации стоит ускорить работы над ударными БпЛА большой дальности (Альтиус, Охотник) и БпЛА-ведомыми для будущих истребителей. Автономность должна быть адаптивной – например, в условиях глушения сигналов робот должен переходить в режим офлайн-ИИ, сохраняя базовые функции. При этом в России принята концепция, в которой тактические БпЛА (с дальностью действия менее 200 км) являются воздушной компонентой артиллерии, обеспечивая и дополняя ее действия. Также перспективно развитие морских дронов – как подводных для мониторинга акватории и охоты на подводные лодки, так и надводных дронов-разведчиков. В сочетании с AI роботы позволят существенно снизить потери людей и увеличить оперативность действий.

Гиперзвуковое оружие

Скоростные управляемые боеприпасы способны преодолеть эшелонированную ПРО, поэтому соревнование в этой сфере – часть новой гонки вооружений. Международный опыт: Россия на сегодня лидер в боевом гиперзвуке – приняты

на вооружение планирующий блок «Авангард» (развивает до M=27) и авиационный ракетный комплекс «Кинжал» (до M=10–12) и корабельный «Циркон» (M=8). Китай испытал гиперзвуковые баллистические ракеты DF-17 и крылатые образцы противокорабельного гиперзвукового оружия, а также, по сообщениям, провёл орбитальный облет Земли гиперзвуковым аппаратом (2021 г). США пока не имеют развёрнутых систем, но ведут несколько программ (AGM-183 ARRW, гиперзвуковой планёр для армии – Dark Eagle и др.), планируя первую постановку на вооружение к 2025–2026 гг.

Задачи для России: удерживать текущее преимущество, расширяя номенклатуру гиперзвуковых средств. Важны как стратегические гиперзвуковые комплексы (для сдерживания), так и тактические гиперзвуковые ракеты (например, для оперативного поражения особо важных целей). Кроме разработки самих ракет, необходимы технологии теплозащиты и новых топлив, чтобы аппараты выдерживали перегрев при гиперзвуке. Параллельно надо готовиться к появлению гиперзвука у противников – то есть совершенствовать средства обнаружения и перехвата гиперзвуковых целей (например, РЛС нового поколения, перехватчики с AI-прогнозированием траектории, боевые лазеры на новых физических принципах). Несмотря на высокую стоимость наличие даже ограниченного количества гиперзвуковых систем меняет стратегический расклад, поэтому ОПК должен обеспечить стране технологическое лидерство в этом сегменте. В этой связи особенно важным является развертывание технологических ОКР, следом за ОКР по созданию образцов.

Новые материалы и производственные технологии

Многие прорывы в вооружении обусловлены применением особых материалов – лёгких, прочных, жаростойких или обладающих необычными свойствами. Международные тренды: В авиации и ракетостроении всё шире используются композиционные материалы (углепластики, керамика) для снижения веса и повышения прочности. В разработке – метаматериалы, позволяющие создавать радиопоглощающие покрытия (стелс), линзы для радаров и даже «плащи-невидимки» для определённых диапазонов волн. Например, китайские учёные заявляли о создании квантового радара, использующего эффекты запутанности, и «призрачных» спутниках – возможно, намёк на технологии укрытия аппаратов от обнаружения. Что нужно ОПК: Российская наука имеет задел в металлургии и химии. Требуется внедрение в серию новых сплавов (с оптимальными сочетаниями свойств), наноматериалов (для бронезащиты, фильтров для техники РХБЗ и пр.), а также аддитивных технологий (3D-печать) для быстрого производства запчастей и даже целых узлов оружия. К примеру, на Западе уже печатают на 3D-принтерах детали турбин и корпусов ракет – это сокращает цикл производства и повышает ремонтопригодность. В России подобные линии пока единичны, но для модернизации ОПК их необходимо внедрять.

Таким образом, важным аспектом является синхронизированное развитие новых материалов и технологий их промышленного производства.

Отдельно – микроэлектроника: современные оружейные системы зависят от применяемой электронной компонентной базы. Импортозамещение электроники – критически важная задача, без решения которой остальные высокие технологии не смогут реализоваться полноценно.

Квантовые технологии

Речь идёт как о квантовых вычислениях, так и о квантовой криптографии и датчиках. Мировой контекст: Квантовые компьютеры обещают колоссальный рост вычислительной мощности, что может сломать нынешние средства шифрования и моделирования. США, Китай и Европа инвестируют в квантовые вычислительные центры. Ожидается, что к концу 2020-х появятся квантовые симуляторы способные решать узкие задачи, недоступные обычным суперкомпьютерам (например, оптимизация сложных логистических схем снабжения армии или расшифровка коммуникаций). В сфере связи квантовая криптография уже работает: Китай запустил в 2017 г. спутник «Мо-цзы» для квантовой распределения ключей, обеспечивая абсолютно защищённый канал связи на большие расстояния. Вероятно, в ближайшие годы появятся национальные квантовые сети для правительства и обороны (Китай активно строит такую сеть, Европа планирует EuroQCI). Российские перспективы: Программы по квантовым вычислениям в РФ существуют (например, в рамках нацпроекта «Цифровая экономика»), но отставание от лидеров велико. Для ОПК критично не упустить квантовый рубеж: если противник будет иметь рабочий квантовый компьютер, он сможет взломать защищённые каналы связи или смоделировать поведение сложной системы оружия лучше нас. Поэтому нужны инвестиции в обучение кадров и создание квантовых лабораторий под эгидой госкорпораций. Уже в краткосрочной перспективе можно внедрять квантовые шифраторы связи на стратегически важных линиях (например, между командными пунктами или в системе «Периметр»). Также квантовые эффекты могут быть использованы в различных датчиках: например, квантовые магнитометры для обнаружения подводных лодок или скрытых объектов, квантовые инерциальные навигаторы (которые не нуждаются в спутниках). Всё это должно войти в программы исследований в интересах ОПК.

Спутниковые группировки и средства выведения

Как отмечалось, без спутников невозможно обеспечить связь, навигацию и разведку современным войскам. Международный опыт: США развернули глобальные системы GPS, разведспутников, а частные компании (SpaceX) создали многотысячную группировку связи Starlink, которая в том числе используется и военными (пример – СВО, где Starlink стал ключевым звеном управления войсками, причем с обеих сторон). Китай развивает свою навигацию BeiDou и планирует созвездие из 13 тыс. малых спутников связи (проект GW, конкурент Starlink). В целом мир движется к миниатюрным и массовым спутникам: стоимость запуска падает, и вместо сотен больших аппаратов на орбите вскоре будут десятки тысяч малых. Это повышает живучесть системы (сбить всё невозможно) и пропускную способность. К 2030 году объём рынка малых спутников оценивается в $7–12 млрд, что говорит о масштабном освоении ближнего космоса.

РФ и ОПК: У России есть опыт создания эффективных космических систем (ГЛОНАСС, военные спутники серии «Космос» и др.), однако в сфере низкоорбитальных коммуникационных группировок имеется отставание. Недавно был анонсирован проект «Сфера» – группировка из нескольких сотен аппаратов двойного назначения. Для его реализации ОПК должен освоить массовое производство недорогих спутников и удешевить запуски (используя, например, многоразовые технологии или новые лёгкие ракеты). Также актуально развитие технологий спутникового радарного и оптического наблюдения: чтобы получать подробные данные в любую погоду и время суток. Международный опыт (пример – спутники компании Planet Labs, снимающие землю каждый день) показывает, что быстрое обновление данных крайне ценно для армии. Таким

образом, ОПК следует теснее кооперироваться с космической отраслью: двойные проекты, которые дают и военную, и гражданскую отдачу, здесь наиболее перспективны.

Сетецентрические системы и связь

Хотя это больше программно-организационная сфера, без неё не раскроется потенциал других технологий. В мире: Концепция JADC2 (США) подразумевает многомиллиардные вложения в облачные платформы для армии, которые свяжут между собой все сенсоры, системы вооружений и штабы. Практически, это означает создание защищённых систем, где данные от каждого солдата или дрона могут по запросу быть доступны любому командиру, а решения принимаются на основе полной картины боя. В этой области важны стандарты совместимости, кибербезопасность и пропускная способность каналов.

Для России: необходимо продолжить развитие автоматизированных систем управления (АСУ) тактического и оперативного звена, добиваясь их унификации и интеграции. Проекты типа единой системы боевого управления «Созвездие», а также межвидовые платформы обмена данными должны стать приоритетными. Это также требует современного телекоммуникационного оборудования – защищённых серверов, радиостанций с помехоустойчивыми режимами, программного обеспечения на отечественной элементной базе. Сетецентричность – основа для эффективного применения всех вышеупомянутых технологий (ИИ, дронов, и т.д.), поэтому в ОПК необходимы компетенции в области техники, технологии и программной инженерии.

Вывод

Подводя итог, приоритетные технологии для российского ОПК во многом совпадают с мировыми трендами. Однако особое внимание нужно уделить адаптации этих разработок к отечественным условиям – импортозамещению критических компонентов, подготовке кадров (инженеров AI, материаловедов, специалистов по кибербезопасности) и созданию испытательной инфраструктуры. Международный опыт (США, Китай, Израиль и др.) показывает, что успех достигается при синергии военных и гражданских исследований, стартап-экосистемы и господдержки. Например, Пентагон запустил проект Replicator, чтобы в кратчайшие сроки развернуть тысячи дешёвых беспилотников разных типов для сдерживания Китая – это стало возможным благодаря тому, что коммерческие технологии дронов уже зрелые и доступны. В России внедрение подобных инициатив также возможно: опираясь на задел гражданских БПЛА (например, в сельском хозяйстве и геодезии) и объединив усилия ИТ-отрасли с оборонной промышленностью, можно быстро насытить армию нужными технологиями. Государственная стратегия уже нацелена на то, чтобы к 2030 году доля продукции гражданского назначения в ОПК выросла до 50% – это подразумевает двойное назначение разработок, когда каждое вложение в оборону приносит отдачу и в гражданской сфере.

<u>Конверсия военных технологий в гражданскую сферу</u>

Многие технологии, разработанные для войны, впоследствии трансформировали мирную жизнь. Классические примеры – Интернет (ARPANET, изначально проект DARPA), GPS-навигация (американская военная система NAVSTAR, открытая для граждан в 90-х), реактивные двигатели и ядерная энергия. Сегодня мы наблюдаем новую волну подобных преобразований, когда достижения в AI, робототехнике, космосе и материалах, рождённые во многом благодаря оборонным заказам, начинают находить применение в экономике и социальной сфере. Ниже перечислены ключевые области, где конверсия

военных технологий наиболее вероятна и перспективна, с оценкой потенциальных рынков и с соответствующими примерами.

Медицина и биотехнологии

Военные вложения в медицину – это разработки в области телемедицины, экстренной помощи, протезирования и фармакологии. Применение: Алгоритмы ИИ, обученные на анализе травм на поле боя, могут использоваться для диагностики болезней и в гражданских больницах. Роботы-хирурги (например, система Da Vinci) частично обязаны своим появлением военным грантам, целью которых было оперировать раненых удалённо. Сегодня такие роботы делают операции в обычных клиниках. Биоматериалы для быстрой остановки кровотечения (порошки, пластыри) были развиты для армии, а теперь спасают жизни в скорой помощи. Протезы для ветеранов (с нейроуправлением) дали толчок развитию высокотехнологичных кинезио-протезов для инвалидов. Даже фармацевтика: исследования военных по защитным вакцинам и средствам от биоугроз (например, лихорадок) привели к технологиям mRNA-вакцин, использованных против COVID-19. В целом, ожидается существенный рост (на десятки миллиардов долларов) рынка медицинских технологий, вышедших из ОПК в ближайшее десятилетие. Особенно перспективны средства дистанционной диагностики (по аналогии с военным мониторингом здоровья солдат) и AR/VR-симуляторы для тренировки врачей (изначально создавались для тренировки медиков ВС).

Логистика и транспорт

Военная логистика требует оптимизации цепочек поставок, прогнозирования потребностей и быстрых перевозок – эти же задачи актуальны для глобальных корпораций и городского хозяйства. Применение: Алгоритмы планирования маршрутов, разработанные для перемещения войск, легли в основу современных систем управления цепочками поставок (SCM-систем). Спутниковая навигация (GPS/ГЛОНАСС), изначально военная, теперь повсеместно используется водителями, судоходством, авиацией. Дроны-доставщики – прямой потомок военных беспилотников. Уже сейчас компании (Amazon, DHL, Почта России в пилотных регионах) тестируют доставку грузов дронами. По прогнозам, мировой рынок доставки дронами превысит $4,9 млрд к 2030 году. Беспилотные грузовики (первоначально DARPA-разработки) начинают курсировать по автодорогам (например, Москва-Санкт-Петербург), автоматизируя дальние перевозки. В городах технологии военного происхождения, такие как автопилоты и лидары, ложатся в основу беспилотных такси и общественного транспорта. Военные логистические склады, где работают роботы (пример – автоматизированные склады снабжения армии США), имеют аналоги в коммерческом секторе (Amazon Robotics). Конверсия тут практически завершилась: многие бывшие военные ноу-хау прочно вошли в бизнес, делая его эффективнее.

<u>Промышленность и производство</u>

ОПК традиционно стимулирует развитие промышленности – станков, методов контроля качества, новых процессов. Применение: Аддитивное производство (3D-печать) изначально привлекло военных (печать деталей в отрыве от баз), а теперь широко применяется в промышленном дизайне, медицине и строительстве. Робототехника: заводские роботы-манипуляторы получили развитие благодаря автоматизации оружейных заводов; сейчас роботы работают практически на каждом современном конвейере. Системы управления качеством (требования к надёжности ВВСТ) трансформировались в стандарты

ISO, TQM и другие практики, используемые в гражданском секторе для повышения эффективности производства. В России особенно важна конверсия оборонных предприятий – многие из них сейчас загружены гособоронзаказом, но стратегически им поставлена задача наращивать выпуск гражданской продукции до 50% к 2030 году. Это означает, что технологии, применяемые при выпуске вооружений (точное литьё, сверхтвёрдые покрытия, вакуумная электроника и т.д.), должны найти на гражданские рынки сбыта. Уже есть примеры: концерн «Калашников» помимо оружия производит гражданские дроны и электро-мотоциклы; Уралвагонзавод использует наработки по броне в производстве дорожно-строительной техники; ОДК (Объединённая двигателестроительная корпорация) применяет технологии авиадвигателей в энергетических турбинах.

Энергетика и коммунальное хозяйство

Оборонные исследования часто связаны с поиском компактных и надёжных источников энергии, а также с технологией поддержания жизнедеятельности в экстремальных условиях. Применение: Атомная энергетика выросла из военного проекта (Манхэттенский проект → мирный атом). Сейчас миниатюрные реакторы, разрабатываемые для подводных лодок и космических аппаратов, рассматриваются как основа малых АЭС для удалённых районов и электроснабжения городов. Топливные ячейки и водородные технологии, финансируемые военными (для подводных лодок, например), находят применение в гражданской энергетике и транспорте (водородные авто, автобусы). Аккумуляторы высокой ёмкости: военные заинтересованы в батареях для лазерного оружия и длительной работы дронов, что стимулирует прорывы в области накопителей энергии (твёрдотельные батареи, суперконденсаторы) – затем эти же батареи используются в электромобилях и системах хранения энергии на солнечных и ветровых электростанциях. В ЖКХ тоже проникают военные разработки: датчики утечек (созданы по образцу подводных гидроакустических систем), системы безопасности и доступа (распознавание лиц – изначально военные алгоритмы). Кибербезопасность критической инфраструктуры опирается на решения, испытанные в военной сфере: защита энергосетей, сетей водоснабжения и транспорта от кибератак. Как результат, рынки смежных технологий растут: например, глобальный рынок AI (в том числе для энергетики и ЖКХ) к 2030 г. оценивается в $1,8 трлн, отчасти за счёт внедрения решений, пришедших из обороны.

Транспорт и космос

Военные вложения в авиацию и космос приносят плоды и в гражданском транспорте. Применение в авиации: Материалы и двигатели, разработанные для истребителей, используются в гражданских авиалайнерах, улучшая их топливную эффективность. Например, углепластиковые крылья нового российского авиалайнера МС-21 – следствие развития композитов, отработанных в военной авиапроме. Сверхзвуковые пассажирские самолёты могут вернуться, благодаря технологиям гиперзвука и новых материалов, отработанных на военных проектах (некоторые стартапы, как Boom, сотрудничают с ВВС для испытаний). Применение в космосе: Ракетные технологии – изначально военные (баллистические ракеты) – стали основой космической отрасли. Сейчас наоборот, частный гражданский космос (SpaceX, RocketLab) даёт военным недорогие средства выведения, но и военные разработки (многоразовые планеры, технологии стыковки) необходимы коммерческим космическим компаниям. Спутниковый интернет (Starlink) – двойной продукт: создан для прибыли, а оказался жизненно важен для военной связи. В перспективе,

после окончания текущих конфликтов, те же спутниковые группировки послужат гражданским целям – подключение отдалённых регионов, интернет вещей, мониторинг климата. В России планируется развивать проект «Сфера», который будет иметь двойное назначение.

Образование и подготовка кадров

Военные инвестировали в симуляторы, тренажёры, системы дистанционного обучения задолго до появления Zoom и VR-очков в каждом доме. Сейчас эти наработки становятся достоянием гражданского образования. Применение: VR/AR-тренажёры пилотов и танкистов легли в основу VR-приложений для обучения пилотов гражданской авиации, машинистов поездов, а теперь и студентов-медиков или инженеров (когда сложные навыки можно отработать в виртуальной среде без риска). Онлайн-образование – технологии платформ, позволяющих обучать тысячи солдат одновременно, трансформировались в системы дистанционного обучения университетов и корпораций. Методы адаптивного обучения с помощью ИИ (подстроенные под обучаемого) тоже отрабатывались в военных программах (для повышения квалификации персонала). Значение этой области в том, что она обеспечивает приток новых кадров, знакомых с современными технологиями, что и является конечной целью конверсии – создать замкнутый цикл, где военные разработки усиливают экономику, а экономика генерирует новые технологии для обороны.

Объёмы рынка и экономический эффект

Конверсия военных технологий имеет не только техническое, но и огромное экономическое значение. По оценке PwC, распространение AI (значительная часть которого развивалась в том числе за счёт обороны) может увеличить мировой ВВП на $15,7 трлн. к 2030 году. Рынок коммерческих дронов, выросший на фундаменте военных БпЛА, к началу 2030-х достигнет десятков миллиардов долларов ежегодно. Косвенные эффекты – создание новых отраслей (как интернет-экономика, фактически рожденная из оборонных проектов) – и вовсе трудно поддаются оценке, но измеряются процентами глобального ВВП. Для России успешная конверсия военных технологий может стимулировать рост высокотехнологичных секторов экономики, снижая зависимость от сырьевого экспорта. Уже сейчас поставлена цель, чтобы к 2030 г. половина продукции ОПК шла на гражданский рынок, что эквивалентно примерно 1–1,5 трлн рублей в год дополнительной высокотехнологичной продукции для гражданских нужд. Эта продукция – медтехника, электроника, авиастроение, химия – будет заменять импорт и создаваться «по последнему слову техники», обеспечивая конкурентоспособность.

Сценарии и примеры

В мире есть удачные модели конверсии. США: после Второй мировой войны многие военные заводы перепрофилировались на выпуск автомобилей, бытовой техники – за счёт этого детройтский автопром, к примеру, стремительно рос. Современный пример – Tesla, частично базируется на технологиях аккумуляторов и электроники, поддержанных грантами Министерства энергетики (связано с обороной косвенно через энергетическую безопасность). Израиль: уникальный пример, где стартапы, основанные бывшими военными инженерами, продают решения по кибербезопасности, дронам, медтехнике по всему миру (от системы капельного орошения до аналитики больших данных – всё имеет корни в безопасности). Россия: в 2010 х ряд оборонных КБ (например, ЦАГИ, ЦНИИмаш) получили заказы от гражданских авиастроителей и космических фирм, начав работать

по конверсионной тематике. Однако пока доля инновационной продукции в ВВП РФ относительно невелика, и потому успешная конверсия новых военных технологий может стать «точкой роста».

Вывод

Конверсия – не менее важная задача, чем разработка самих технологий. Она требует организационных усилий: создания технологических кластеров двойного назначения при образовательных организациях высшего образования и предприятиях (по состоянию на 2023 г. в России уже создаются 26 таких кластеров), реформ в сфере интеллектуальной собственности (чтобы изобретения ОПК легче передавались бизнесу), стимулов для бизнеса осваивать «военные» инновации. Правильная конверсия запускает положительный цикл: оборона даёт толчок технологиям – экономика их массово реализует – это удешевляет и улучшает технологии – вооруженные силы получают ещё более совершенные и доступные образцы. Практически все развитые страны следуют этой модели, и Россия, с её богатой школой ВПК, имеет все шансы преуспеть. Главное – обеспечить, внедрение разработок, чтобы они работали на пользу и обороне, и мирной жизни. Уже сейчас множество вещей, которые мы используем ежедневно – от навигаторов до дронов и интернета – появились благодаря военным программам. В ближайшем будущем к этому списку могут добавиться и новые технологии – умные города, автономный транспорт, прорывы в медицине – и во многом их появление будет обязано тем решениям, которые принимаются сегодня в рамках развития ОПК. Такой подход позволит России одновременно укрепить обороноспособность и совершить технологический рывок в гражданской сфере, повысив качество жизни и конкурентоспособность экономики страны.

Приложение 7. План мероприятий по развитию инфраструктуры (реконструкция и строительство объектов) БГТУ «ВОЕНМЕХ» им Д.Ф. Устинова, со сроком исполнения 2025-2030 гг. (дорожная карта)

Раздел 1. Мероприятия для обеспечения за счет средств федерального бюджета или за счет собственных средств Университета								
№ п/п	**Наименование объекта**	**Вид работ**	**Площадь ремонта, м2**	**Заключение ФАУ «Главгосэкспертиза РФ»**	**ПСД**	**Адрес поставки товаров, выполнения работ, оказания услуг**	**Сметная стоимость строительства, тыс. руб.**	**Срок реализации**
1	Разработка проектно-сметной документации по капитальному ремонту кровли, фасадов и фундаментов здания учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, по адресу: г. Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 3-5-7-9, литера А (здание школы)	Капитальный ремонт	-	отсутствует	-	г. Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 3-5-7-9, литера А	-	2025-2026
2	Учебно-лабораторный корпус, 2-я очередь, г. Санкт-Петербург	Строительство	11143,2	Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-082709-2024г. от 28.12.2024г.	в наличии	г. Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 13, литера Б	839 227,28 в текущем уровне цен II квартал 2016 года, IV квартала 2021, II квартал 2024 года с НДС	2025-2028

3	Замена оконных заполнений в здании учебно-лабораторного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 13, литер Б (ГК)	Выборочный ремонт	2196,3 (499 блоков)	Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-022258-2025г. от 24.04.2025г.	в наличии	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 13, литер Б	32 277,02 в ценах IV квартала 2024 года с НДС	2026
4	Выполнение работ по капитальному ремонту объекта капитального строительства в сфере образования – крыши здания учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера Ж (ГК)	Капитальный ремонт	746,4	Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-015707-2023г. от 30.03.2023г.	в наличии	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера Ж	до 20 000,00	2026
4.1	Выполнение работ по капитальному ремонту объекта капитального строительства в сфере образования – фасадов здания учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера Ж	Капитальный ремонт	2439,3	Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-018673-2023г. от 12.04.2023г.	в наличии	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера Ж	25 214,77 в ценах III квартала 2022 года с НДС до 50 000,00	2026
5	Выполнение работ по капитальному ремонту объекта капитального строительства в сфере образования – крыши здания учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера Д	Капитальный ремонт	3624	Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-016780-2023г. от 04.04.2023г.	в наличии	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера Д	46 990,08 в ценах III квартала 2022 года с НДС до 100 000,00	2026

6	Разработка проектно-сметной документации по капитальному ремонту Актового зала в здании учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера А	Капитальный ремонт	726,3	отсутствует	-	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера А	-	2026
6.1	Выполнение работ по капитальному ремонту объекта капитального строительства в сфере образования – крыши здания учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера А	Капитальный ремонт	4882,2	Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-015701-2023г. от 30.03.2023г.	в наличии	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера А	63 586.70 в ценах III квартала 2022 года с НДС до 100 000,00	2027
7	Разработка проектно-сметной документации по капитальному ремонту объекта капитального строительства в сфере образования – фасада здания учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера Д	Капитальный ремонт	7952,9	отсутствует	-	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера Д	-	2026
8	Капитальный ремонт здания общежития №2 БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. Бухарестская, д. 142, к. 2, лит. А	Капитальный ремонт	7501,5	Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-025347-2025г. от 12.05.2025г.	в наличии	г. Санкт-Петербург, ул. Бухарестская, д. 142, к. 2, лит. А	793 937,89 в ценах IV квартала 2024 года с НДС	2026-2027

9	Капитальный ремонт здания общежития №1 БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, Измайловский проспект, д. 24-161, литера А	Капитальный ремонт	11454	Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-000632-2024 г. от 12.01.2024г. В настоящий момент выполняется корректировка ПСД. Дата получения положительного заключения ГГЭ 31 марта 2026г.	в наличии	г. Санкт-Петербург, Измайловский проспект, д. 24-161, литера А	595 325,51 в ценах III квартала 2022 года с НДС до 1 000 000,00	2028-2030
Раздел 2. Мероприятия, реализация которых возможна с учетом выделения дополнительных бюджетных ассигнований								
1.	Выполнение работ по капитальному ремонту объекта капитального строительства в сфере образования – фасадов здания учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера А	Капитальный ремонт	8415,6	Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-018657-2023г. от 12.04.2023г.	в наличии	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера А :	до 100 000,00	2027
2	Разработка проектно-сметной документации по зданию учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера З	Снос и строительство	2761		-	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера З	до 50 000,00	2027

2.1	Строительство здания учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера З	Снос и строительство	2761		-	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера З	до 600 000,00	2028-2030
2.2	Выполнение работ по капитальному ремонту фасада здания учебного корпуса БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера З	Капитальный ремонт	2761	отсутствует на полный объем проектирования в наличии ПСД на капитальный ремонт фасада здания (Положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 78-1-1-2-060695-2024г. от 15.10.2024г. Возможно использовать при необходимости, как часть проекта по пп. 2, 2.1	-	г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1/21, литера З	-	2027-2028
3	Разработка проектно-сметной документации, реконструкция Аварийное здание год постройки 1917 («державинские бани»)	Реконструкция под цели создания учебно-лабораторного комплекса	2017,0	Отсутствует Наличие в отношении объекта недвижимого имущества заключения об аварийном состоянии	-	г. Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская улица, дом 3-5-7-9, литера Б	-	2027-2028

4	Разработка проектно-сметной документации, реконструкция Аварийное здание год постройки 1917 («графские развалины»)	Реконструкция под цели создания учебно-лабораторного комплекса	1747,0 При возврате к утраченным площадям – 2045,2	Отсутствует Наличие в отношении объекта недвижимого имущества заключения об аварийном состоянии	-	г. Санкт-Петербург, Измайловский проспект, дом 2, литера Б	-	2027-2028