

Содержание

Список сокращений	6
Вступление	10
Литература	15
Глава 1. Оборонные исследования в США	16
Введение	16
1.1. Структура и объемы финансирования оборонных НИОКР	28
1.2. Система планирования оборонных исследований и разработок	45
1.3. Фундаментальные исследования в интересах оборонного ведомства	78
1.4. Роль Управления перспективных исследований и разработок Министерства обороны США (DARPA) в системе оборонных НИОКР	106
1.5. Программа «Критические военные технологии» и ее роль в организации оборонных исследований	123
Заключение	151
Литература к главе 1	153
Глава 2	157
2.1. Опыт Германии по организации НИОКР в целях развития ВПК в 1932—1945 гг.	157
2.1.1. Структура науки Третьего рейха	158
2.1.2. Взаимодействие науки и промышленности в разработке и производстве вооружения	173
2.1.3. Имперский научно-исследовательский совет	178
2.1.4. Объединение военных исследований	182
2.1.5. Наука и военное производство	183
2.2. Организация научно-исследовательской деятельности в Германии	192
Литература к главе 2	206

Список сокращений

БИС	— Большая Интегральная Схема
БПЛА	— Беспилотный Летательный Аппарат
ВВ	— Взрывчатое Вещество
ВВП	— Валовый Внутренний Продукт
ВВСТ	— Вооружение, Военная и Специальная Техника
ВВТ	— Вооружение и Военная Техника
ВПК	— Военно-Промышленный Комплекс
ГПВ	— Государственная Программа Вооружения
ГТД	— Газотурбинный Двигатель
ДДТ	— Дихлордифенилтрихлорметан
КА	— Космический Аппарат
КНШ	— Комитет Начальников Штабов
КЦП	— Комплексная Целевая Программа
МТО	— Материально-Техническое Обеспечение
МЭМС	— Микроэлектромеханическая Система
НЗО	— Непредвиденные Зарубежные Операции
НИИ	— Научно-Исследовательский Институт
НИО	— Научно-Исследовательская Организация
НИОКР	— Научно-Исследовательская и Опытно-Конструкторская Работа
НКО	— Некоммерческая Организация
НЕМС	— Наноэлектромеханическая Система
НОЦ	— Научно-Образовательный Центр
НИР	— Научно-Исследовательская Работа
НПА	— Необитаемый Подводный Аппарат
НТЗ	— Научно-Технический Задел
НТОС	— Научно-Техническая Оборонная Стратегия
НТТБ	— Научно-Техническая и Технологическая База
ОВУ	— Органы Военного Управления
ОКР	— Опытно-Конструкторская Работа
ОМУ	— Оружие Массового Уничтожения
ОНФП	— Оружие на Новых Физических Принципах
ОЭСР	— Организация Экономического Сотрудничества и Развития
ПВО	— Противовоздушная Оборона
ПКО	— Противокосмическая Оборона
ПВРД	— Прямоточный Ракетный Двигатель
ПМО по НИОКР	— Помощник Министра обороны по НИОКР
ПРО	— Противоракетная Оборона
ПуВРД	— Пульсирующий Воздушно-Реактивный Двигатель
РЛС	— Радиолокационная Станция

РЭБ	— Радиоэлектронная Борьба
САПР	— Система Автоматизированного Проектирования
ТП	— Технологическая Платформа
ТТХ	— Тактико-Технические Характеристики
ФАР	— Фазированная Антенная Решетка
ФИ	— Фундаментальные Исследования
ФПИ и ТР	— Фундаментальные, Прикладные Исследования и Технологические Разработки
ФППИ	— Фундаментальные, Прогнозные и Поисковые Исследования
ФЦИР	— Центр исследований и Разработок, Финансируемых из Федерального Бюджета
ФЦП	— Федеральная Целевая Программа
АvН	— (<i>Alexander von Humboldt Stiftung</i>) — фонд Александра фон Гумбольдта
AFOSR	— (<i>Air Force Office of Science Research</i>) — отдел научных исследований ВВС США
ARO	— (<i>Army Research Office</i>) — отдел научных исследований Армии США
BA	— (<i>Budget Activity</i>) — бюджетная активность
BMBF	— (<i>Bundesministerium für Bildung und Forschung</i>) — Федеральное министерство образования и научных исследований Германии
BMWi	— (<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie</i>) — Федеральное министерство экономики и технологий Германии
BRP	— (<i>Basic Research Plan</i>) — План Фундаментальных исследований США
CBDP	— (<i>Chemical and Biological Defense Program</i>) — Управление программ химической и биологической защиты США
CCJO	— (<i>Capstone Concept for Joint Operations</i>) — сводная концепция для совместных действий
COTS	— (<i>Commercial Off-The-Shelf</i>) — коммерчески доступные стандарты, технологии и изделия
DAAD	— (<i>Deutscher Akademischer Austauschdienst</i>) — германская служба академических обменов
DARPA	— (<i>Defense Advanced Research Projects Agency</i>) — Управление перспективных исследований и разработок США
DCAA	— (<i>Defense Contract Audit Agency</i>) — Контрольно-ревизионное управление США
DCMA	— (<i>Defense Contract Management Agency</i>) — Управление контрактов США
DIA	— (<i>Defense Intelligence Agency</i>) — Разведывательное управление США
DISA	— (<i>Defense Information Systems Agency</i>) — Управление информационных систем США
DLA	— (<i>Defense Logistics Agency</i>) — Управление материально-технического обеспечения США

- DoD — (*Department of Defense*) — Министерство обороны США
- DoE — (*Department of Energy*) — Министерство энергетики США
- DRS — (*Defense Research Sciences*) — программа «Оборонные исследования по областям наук»
- DSCA — (*Defense Security Cooperation Agency*) — Управление по сотрудничеству в области безопасности США
- DSS — (*Defense Security Service*) — Служба безопасности США
- DSTAG — (*Defense Science and Technology Advisory Group*) — Консультативная группа по оборонной науке и технологиям
- DSTL — (*Developing Science and Technologies List*) — перечень развивающихся научно-технологических направлений
- DTAP — (*Defense Technology Area Plan*) — план развития оборонных технологий США
- DTIC — (*Defense Technical Information Center*) — центр технической информации МО США
- DTO — (*Defense Technology Objectives*) — сводный перечень комплексных целевых программ США
- DTRA — (*Defense Threat Reduction Agency*) — Управление по снижению опасности США
- FFRDC — (*Federally Funded Research and Development Centers*) — центр исследований и разработок, финансируемых из федерального бюджета
- GAO — (*Government Accountability Office*) — Счетное управление США
- HELI — (*High Energy Laser Initiative*) — программа фундаментальных исследований в области мощных лазеров
- IAP — (*Institut für Angewandte Polymerforschung*) — Институт прикладных исследований полимеров США
- ILIR — (*In-House Laboratory Independent Research*) — программа фундаментальных исследований, выполняемых научно-исследовательскими организациями министерства обороны США
- JCS — (*Joint Chiefs of Staff*) — Объединенный комитет начальников штабов США
- JFC — (*Joint Functional Concepts*) — единая функциональная концепция
- JWCO — (*Joint Warfighting Capability Objective*) — единая задача развития боевых возможностей
- JWSTP — (*Joint Warfighting Science and Technology Plan*) — Научно-технический план развития боевых возможностей ВС США
- MCTP — (*Militarily Critical Technologies Program*) — программа «Критические военные технологии»
- MDA — (*Missile Defense Agency*) — Управление ПРО США
- NASA — (*National Aeronautics and Space Administration*) — Аэрокосмическое агентство США
- NCT — (*National Critical Technologies*) — федеральная программа «Национальные критические технологии»
- NCTL — (*National Critical Technologies List*) — перечень национальных критических технологий
- NDS — (*National Defense Strategy*) — стратегия национальной обороны

- NIST — (*National Institute of Standard of Technology*) — Национальный институт стандартов США
- NGA — (*National Geospatial-Intelligence Agency*) — Национальное управление геопространственной разведки и картографирования США
- NSA — (*National Security Agency*) — Агентство национальной безопасности США
- NSF — (*National Science Foundation*) — Национальный научный фонд США
- NSTP — (*National Science and Technology Council*) — Национальный совет по науке и технике
- OCO — (*Overseas Contingency Operations*) — непредвиденные зарубежные операции
- OKL — (*Oberkommando der Luftwaffe*) — Верховное командование люфтваффе
- OMB — (*Office of Management and Budget*) — отдел бюджетного управления
- ONR — (*Office of Naval Research*) — отдел научных исследований ВМС США
- OSD — (*Office of Secretary of Defense*) — Аппарат министра обороны США
- SBA — (*Small Business Administration*) — администрация малого бизнеса
- SBIR — (*Small Business Innovation Research*) — программа «Инновационные исследования малого бизнеса»
- SBIRP — (*Strategic Basic Research Plan*) — стратегический план фундаментальных исследований министерства обороны США
- SOCOM — (*United States Special Operations Command*) — Объединенное командование силами специальных операций США
- SRA — (*Strategic Research Areas*) — приоритетные направления междисциплинарных работ
- STO — (*Strategic Technology Office*) — отдел стратегических технологий
- STR — (*Strategic Technology Roadmaps*) — план развития перспективных технологий
- STTR — (*Small Business Technology Transfer Research*) — программа «Исследования малого бизнеса по передаче технологий»
- TTO — (*Tactical Technology Office*) — отдел технических технологий
- TRL — (*Technology Readiness Level*) — уровень технологической готовности
- UGV — (*Unmanned Ground Vehicle*) — самоходный наземный робот
- UIRC — (*University and Industry Research Centers*) — программа исследований, проводимых университетами в кооперации с предприятиями промышленности
- URI — (*University Research Initiative*) — программа «Университетская исследовательская инициатива»
- USV — (*Unmanned Surface Vehicle*) — надводное безэкипажное судно
- UUV — (*Unmanned Underwater Vehic*) — необитаемый подводный аппарат

Вступление

Одним из основных инструментов формирования и реализации научно-технической политики в нашей стране являются федеральные целевые программы и государственные программы развития. В 2013 году в интересах гражданских заказчиков выполнялось 49 федеральных целевых программ (ФЦП), из которых 11 было направлено на развитие высоких технологий.

Выступая на Петербургском международном экономическом форуме в мае 2014 г., Президент России В. Путин отметил: «Большие средства вкладываются сегодня в переоснащение предприятий оборонно-промышленного комплекса, который выпускает не только военную технику, но и большой спектр гражданской продукции. При этом мы понимаем: чтобы демонстрировать устойчивые высокие темпы роста, стране недостаточно отдельных даже крупных проектов. России нужна настоящая технологическая революция, серьезное технологическое обновление, нам необходимо провести самое масштабное за последние полвека технологическое перевооружение наших предприятий».

При этом, несмотря на то, что за последние 5 лет инвестиции государства в фундаментальные и прикладные исследования удвоились, а за десятилетие они выросли более чем в 10 раз, по оценке Минэкономразвития, российские расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) снижаются относительно ВВП уже третий год подряд, они оцениваются сейчас примерно в 1,1% ВВП, что вдвое ниже, чем в Евросоюзе и других развитых странах. К примеру, в Швеции, Южной Корее, Японии, Дании, Швейцарии расходы составляют более 3%, в США — 2,8%.

В целом в стране накоплен существенный опыт программно-целевого планирования. Например, комплексная программа электрификации России, получившая название «план ГОЭЛРО», была разработана в 1920 году. Данный план содержал в себе основные черты, присущие целевой программе в современном понимании данного термина, а именно целенаправленность и соподчиненность целей низшего уровня генеральной цели по электрификации страны. Грандиозный успех в достижении поставленных целей и задач плана ГОЭЛРО содействовал дальнейшему развитию программно-целевого метода планирования в отечественной экономической науке. В 1923—1924 гг. в СССР было

принято сразу девятнадцать отраслевых программ развития экономики, на долгие годы определивших приоритетные цели промышленного развития страны. А в конце 80-х годов специалистами Академии наук СССР и Государственного Комитета СССР по науке и технике была разработана Комплексная программа научно-технического прогресса СССР на 1986—2005 годы, основные параметры которой закладывались при составлении пятилетних планов развития страны.

К сожалению, в силу объективных обстоятельств федеральные целевые программы в Российской Федерации в последнее десятилетие были недостаточно эффективны и из инструмента консолидации ресурсов на приоритетных направлениях развития во многом превратились в инструмент дополнительного финансирования текущей деятельности предприятий. Необходимо подчеркнуть, что невысокая эффективность программ в первую очередь связана с недоработками государственных заказчиков на всех этапах жизненного цикла федеральных целевых программ, то есть при их формировании, реализации и выработке механизмов контроля, а не качеством самого инструментария целевого программирования. Например, в соответствии с Порядком разработки и реализации федеральных целевых программ и межгосударственных целевых программ, в осуществлении которых участвует Российская Федерация (утв. Постановлением Правительства РФ от 26 июня 1995 г. № 594), формирование ФЦП предусматривает первоначальную разработку концепции программы, которая должна быть утверждена правительством Российской Федерации, а затем разработку собственно ФЦП, которая также представляется в правительство на утверждение. По регламенту эта процедура длится 9 месяцев, а практически — около полутора лет. Если учесть, что сроки реализации ФЦП составляют 6—9 лет, а государственных программ — более 10 лет, то спрогнозировать актуальность проведения отдельных мероприятий, не говоря уже о конкретных работах, представляется весьма проблематичным.

В результате уровень развития отечественной науки неуклонно снижается, уступая ранее завоеванные позиции как давно признанным странам — научным лидерам, так и быстро набирающим авторитет научным школам Юго-Восточного региона.

Так, если в 1970-е гг. доля страны (СССР) в общем объеме поданных в мире национальных заявок на изобретения составляла 25,8% (США — 14,6%, Японии — 30,6%), то к концу 1990-х гг. эта цифра упала почти в 10 раз — до 2,6% (США — 15,2%, Японии — 44,6%) [1].

А по оценкам специалистов Торгово-промышленной палаты РФ, за последние 10—12 лет доля наукоемкого сектора на внутреннем отечественном рынке сократилась с 12 до 6%, а удельный вес России в мировой наукоемкой отрасли снизился в 8—9 раз и составил менее 1%. По другим оценкам, российская доля на анализируемом рынке сегодня гораздо меньше и составляет лишь 0,3%.

Тем не менее программно-целевой метод планирования используется на протяжении многих лет в большинстве развитых стран мира, в том числе и как эффективный инструмент бюджетного регулирования. В их числе Россия, Канада, Япония, Южная Корея, Австрия, Германия, Франция, Финляндия, США и др. Механизмы, форма программно-целевых инструментов в этих странах сильно отличаются и во многом зависят от исторически сложившихся социально-экономических условий.

Число публикаций по вопросам программно-целевого планирования чрезвычайно велико, однако основной сферой применения этого метода являются задачи оборонного характера и, главным образом, задачи создания крупнейших военно-технических систем [4]. Вместе с тем в силу ряда причин и обстоятельств такая категория НИОКР, как «оборонные исследования», отдельно не рассматривалась.

В настоящее время одним из решающих факторов, оказывающих влияние на устойчивое развитие вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), является наличие опережающего научно-технического задела. Такой задел сегодня формируется в рамках фундаментальных и поисковых исследований, проводимых в интересах обороны и безопасности государства. Научно-технические достижения, получаемые в результате этих работ, обеспечивают развитие военных технологий и играют важную роль практически на всех стадиях жизненного цикла ВВСТ, во всех формах и способах их боевого применения.

Авторами данной книги была предпринята попытка обобщения и систематизации опыта США и Германии, накопленного при организации, планировании, финансировании и проведении оборонных исследований. В первой главе книги рассматривается современное состояние организации оборонных исследований в США. Вторая глава посвящена анализу исторического опыта (1939—1945 гг.) Германии по организации НИОКР в интересах развития военно-промышленного комплекса. В ней также приводится характеристика современного состояния научно-технического комплекса ФРГ.

Выбор этих стран неслучаен и определен наличием существенных различий в процессах формирования и функционирования систем обеспечения вооруженных сил новейшими образцами вооружения и военной техники (ВВТ). В Соединенных Штатах Америки программно-целевой метод планирования стал активно применяться при разработке государственной бюджетной политики, получившей название «бюджетирование, ориентированное на результат» (сокр. БОР). Новаторами в данной области выступил в начале 60-х гг. XX века департамент обороны США, значительно повысивший эффективность собственной деятельности путем применения данного метода в качестве средства управления бюджетными расходами, после чего действующий на тот момент президент США Линдон Джонсон провозгласил внедрение данного инструмента во всех сферах государственного управления [2]. В США планирование НИОКР осуществляется централизованно, и основное внимание при формировании научно-технического задела в области ВВТ уделяется комплексу исследований и технологических разработок, ориентированному на потенциал учебных заведений, научно-исследовательских лабораторий военного ведомства США и организаций малого бизнеса. Причем такие работы проводятся по широчайшему спектру научно-технических направлений, обеспечивающих самодостаточность государства в разработке практически всех перспективных видов ВВТ. Весьма привлекательным является тот факт, что несмотря на исключительно сложный и многогранный механизм планирования научных исследований американцам удалось сохранить при этом исторически сложившиеся и привычные методы планирования НИОКР в отдельных видах и управлениях ВС США. Кроме этого, американская методология планирования НИОКР предусматривает обязательное использование результатов работ либо в дальнейших исследованиях, либо в образцах техники.

В ФРГ организация НИОКР имеет свою особенность: в ней нет центрального механизма, координирующего проведение научных исследований и определяющего приоритетные направления. Университеты и научно-исследовательские учреждения финансируются за счет как государственного, так и регионального бюджетов. Законы ФРГ ограничивают влияние федерального правительства на выбор приоритетов и целей в научных исследованиях, что дает возможность для развития различных подходов по решению тех или иных вопросов. При этом усиливаются ответственность и заинтересованность регионов,

расширяются возможности и стимулы для сотрудничества высших учебных заведений с экономикой, в особенности со средними по размеру предприятиями. Активное участие в организации обмена технологий принимают местные органы власти, в первую очередь правительства земель. В частности, они вносят большой вклад в создание научных парков и инновационных центров, рассматривая эту деятельность как одно из важнейших направлений в решении проблем регионального развития [3]. Ведущее место в инновационном развитии оборонного потенциала Германии занимают научно-исследовательские организации военно-промышленного комплекса (ВПК). В этой стране насчитывается значительное количество предприятий ВПК, специализирующихся на производстве преимущественно продукции военного назначения. Большинство из них входят в состав крупных промышленных концернов, таких, например, как Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co KG (производством ВВТ занимается с 1931 года — Krauss-Maffei AG), Rheinmetall AG (история компании начинается с 1889 года), ThyssenKrupp AG (концерн образован в марте 1999 года в результате слияния двух старейших немецких индустриальных гигантов — Thyssen AG и Friedrich Krupp AG Hoesch-Krupp; история Friedrich Krupp начинается с 1811 года и связана с революционной технологией производства огнестрельного оружия из литой стали), Diehl, EADS. В связи с тем, что эффективность системы организации научных исследований, сформированной в Германии в 1939—1945 гг., была подтверждена на практике в течение Второй мировой войны, авторы сочли необходимым рассмотреть ее отдельно. В этот период и структура немецкой промышленности, и органы ее управления неоднократно реорганизовывались, подстраиваясь под задачи фронта, что позволило в первые годы войны существенно увеличить выпуск военной продукции, а в 1944 г. избежать обвала производства. Для этого не пришлось создавать новых концепций и стратегий развития промышленности или разрабатывать новые принципы управления организации производства. Как вспоминал имперский министр вооружения Альберт Шпеер, за основу системы управления военной промышленностью была взята система Вальтера Ротенау, возглавлявшего экономический отдел военного министерства Германии в Первую мировую войну, который декларировал, что обмен техническим опытом, разделение труда между предприятиями и стандартизация гарантируют удвоение объемов продукции без дополнительного оборудования и без увеличения затрат на оплату труда.

В целом, по мнению авторов, монография дает представление о функционировании системы оборонных исследований в США, а также опыте, накопленном в Германии в сфере управления НИОКР. При этом авторы не ставили себе целью охватить все аспекты зарубежного опыта по управлению исследованиями в интересах обороны и тем более дать исчерпывающие рекомендации по его использованию.

Вместе с тем материалы книги будут, безусловно, полезны широкому кругу специалистов, участвующих в процессах формирования, реализации и контроля исполнения как государственных, региональных и муниципальных программ развития, так и государственного оборонного заказа и программы вооружения. Надеемся, что найдут своего читателя и отдельные аспекты книги, касающиеся взаимодействия крупных промышленных предприятий, учреждений высшей школы, академической науки и предприятий малого бизнеса, а также механизмов привлечения научных институтов и малых предприятий к реализации крупных научно-технических проектов.

Авторы выражают глубокую признательность Н.В. Михалевой, внесшей основной вклад в подготовку иллюстраций к монографии.

Отдельная благодарность П.А. Вернику, О.А. Казанцевой, С.А. Орлову за организационную и техническую поддержку при издании книги.

А. Суворов

Литература

1. Национальная идея России. В 6 т. Т. IV. — М.: Научный эксперт, 2012.
2. Черняга Р.Ю. Программно-целевое планирование как инструмент государственной экономической политики // Журнал «Современная наука: актуальные проблемы науки и практики», серия «Экономика и Право». — 2013, № 12.
3. Влияние инновационных процессов на совершенствование структуры общественного воспроизводства: сборник научных трудов (по материалам Всероссийской научно-практической конференции) / под ред. И.А. Филипповой, А.Р. Сафиуллина. — Ульяновск: УлГТУ, 2012. —143 с.
4. Модели и методы автоматизации управления федеральными программами в сфере гособоронзаказа. Монография / Под ред. д.т.н. В.Н. Минаева, к.т.н. А.Т. Тунгушпаева — Тверь, 2014.

ГЛАВА I

ОБОРОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В США

Бочаров Л.Ю., директор Института проблемных исследований Российской академии естественных наук (г. Серпухов Московской области), кандидат технических наук.

Корчак В.Ю., председатель Секции прикладных проблем при Президиуме Российской академии наук, доктор экономических наук, член-корреспондент Российской академии ракетных и артиллерийских наук.

Тужиков Е.З., ведущий научный сотрудник Секции прикладных проблем при Президиуме Российской академии наук, кандидат технических наук.

Введение

Уровень развития оборонных исследований и связанных с ними военных технологий во всем мире и в России был и остается в ряду важнейших факторов, определяющих направления и темпы развития средств вооруженной борьбы на долгосрочную перспективу. В настоящее время в России и за рубежом издано уже достаточно большое количество работ (монографий, учебников, учебных пособий, статей и т.п.) как по теории организации, так и по стратегическому управлению НИОКР. Даже далеко не полная библиография в этой области включает более 3500 наименований. Однако в силу ряда причин и обстоятельств такая категория НИОКР, как «оборонные исследования», отдельно не рассматривалась.

В последние годы в РФ произошли кардинальные изменения в сфере управления НИОКР в целом и оборонной направленности в частности. В области военных НИОКР существенному реформированию подверглись органы военного управления (ОВУ), осуществляющие функции планирования, заказа и реализации соответствующих



программ. По результатам анализа и обобщения зарубежного опыта управления программами военных НИОКР в нашей стране в дополнение к ОВУ, сформированным еще в советский период (Секция прикладных проблем при Президиуме АН СССР (РАН), Управление перспективных межвидовых исследований и специальных проектов — ранее 13-е Управление МО СССР (Минобороны России), Управление перспективных межвидовых исследований и специальных проектов), были созданы новые типы организаций, функционирующие как в составе Министерства обороны РФ, так и в форме независимой обособленной структуры — фонда. Например, в октябре 2012 года в целях содействия осуществлению прорывных, высокорискованных исследований и разработок в интересах обороны и безопасности государства, разработки и создания инновационных технологий и производства высокотехнологичной продукции военного, специального и двойного назначения был создан Фонд перспективных исследований. Отечественные средства массовой информации сразу окрестили эту организацию аналогом американского Управления перспективных исследований и разработок (*Defense Advanced Research Projects Agency* — DARPA).

Следует отметить, что повышение эффективности процессов управления оборонными НИОКР в РФ на основе передового опыта зарубежных стран неизбежно приводит к необходимости четкого разделения и определения таких понятий, как «исследования», «разработка», «НИОКР», «научно-технический задел», «прорывные исследования» и «высокорискованные разработки», «инновационная технология» и целый ряд других. Важность этого вопроса связана прежде всего с тем, что отдельные термины в области оборонных НИОКР, используемые в России, не в полной мере соответствуют применяемым в официальных документах и реальной практике США и европейских стран НАТО в сфере науки и техники. Поэтому перед прочтением первой главы читателю следует ознакомиться с основными различиями в основных определениях и терминах, приведенных ниже.

Несмотря на непрерывные споры зарубежных и отечественных ученых о невозможности точного разграничения различных типов исследований, мировая нормативная и статистическая практика еще с начала XX века разделяет их на базовые (фундаментальные) (*basic research*) и прикладные (*applied research*).

В соответствии с определением Национального научного фонда США (*National Science Foundation* — NSF) к **базовым исследованиям**

относятся получение и анализ структурированной информации об окружающем мире, используемой для научного применения. Такие исследования в большей степени ориентированы на более полное понимание объекта исследования, чем на его практическое использование. Другими словами, они направлены на получение знаний, которые неспособны сразу приносить экономическую выгоду. По определению NSF, к базовым могут быть отнесены и некоторые исследования в частном секторе, не имеющие в момент их проведения коммерческих целей, но предполагающие их наличие в дальнейшем [45].

В соответствии с руководством Фраскати (специальный документ, содержащий наиболее важные понятия в области науки, технологий и инноваций, которые могут использоваться не только статистиками, но и широкой научной общественностью и законодателями стран ОЭСР) базовые исследования — это экспериментальная или теоретическая работа, предпринимаемая в первую очередь для приобретения новых знаний, лежащих в основе явлений и наблюдаемых фактов, без какой-либо конкретной цели их применения или использования [30]. Базовые исследования проводятся в целях формулирования и проверки научных гипотез, теорий или законов. Результаты этих исследований, как правило, не имеют коммерческой стоимости и открыто публикуются в научных журналах или направляются членам мирового научного сообщества. В особых случаях результаты базовых исследований могут быть закрыты исходя из интересов национальной безопасности. Зачастую базовые исследования предпринимаются учеными, которые сами организуют свою работу и ставят собственные цели, однако последние могут находиться и в русле национальных приоритетов [14].

В нашей стране под фундаментальными научными исследованиями понимается экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды [18].

В рамках военного ведомства США (министерства обороны) под базовыми (фундаментальными) исследованиями понимаются: все виды теоретических и экспериментальных работ, направленные на расширение знаний и их понимание в тех областях естественных и технических наук, которые ориентированы на удовлетворение долгосрочных потребностей в сфере национальной безопасности. Практи-

чески аналогичное понятие базовых исследований дается и в американском руководстве по бюджетному планированию [38].

Термин «базовые исследования» широко применяется в нормативно-правовой практике США, а также большинства стран НАТО вместо термина «фундаментальные исследования», используемого в России. Отметим, что в зарубежном понимании и базовые, и поисковые («начальные» прикладные) исследования могут называться фундаментальными в том случае, если они открыты для широкого использования. Таким образом, термин «фундаментальные исследования» в практике развитых стран носит скорее юридический, чем научный характер. Однако в научных работах эти понятия наиболее часто используются как тождественные.

В отечественной практике в рамках государственной программы вооружения под фундаментальными исследованиями понимают исследования, направленные на изучение свойств материи, естественных явлений и законов природы, которые могут быть в перспективе применены для совершенствования существующих и создания принципиально новых систем оружия, военной и специальной техники. Основными типовыми результатами таких исследований являются новые научные знания о природных явлениях, физико-химических эффектах, законах и закономерностях, имеющих прикладное оборонное значение.

Отметим, что накопленный исторический опыт свидетельствует о том, что важнейшие достижения фундаментальной науки — открытия возникают случайно, непредсказуемым образом. Их экономический эффект в большинстве случаев также непредсказуем и неопределенным образом отложен во времени. В таких случаях фундаментальные исследования называют «чистыми» — *clear*. Другая разновидность — ориентированные фундаментальные исследования, результатом которых является получение средствами фундаментальной науки частных баз знаний о каком-либо круге явлений природы, имеющих практическое значение и способных с большой долей вероятности быть использованными в конкретных прикладных исследованиях. Однако только в отдельных случаях их экономический эффект может быть оценен на начальной стадии исследований [7].

Прикладные исследования. В соответствии с определением Национального научного фонда США (NSF) такие исследования направлены на практическое применение полученных научных знаний и представляют собой исследовательские проекты, в рамках которых

достигаются конкретные коммерческие цели. В этом контексте к прикладным исследованиям относятся:

- стратегические исследования (*strategic research*), осуществляемые для формирования конкретных целей в рамках создания нового или улучшения существующего продукта (*product research*) или процесса (*process research*);
- исследования операций (*operational research*) — исследования, связанные с разработкой решающих правил (критериев) и решения оптимизационных задач;
- функционально ориентированные исследования, отвечающие целям и задачам, возложенным на научно-исследовательскую организацию (*mission-oriented research*);
- исследования, проводимые в интересах органов исполнительной власти в соответствии с национальными приоритетами (*objective-oriented research, subject research*).

В военном ведомстве США прикладные исследования определяются как систематические исследования, направленные на расширение знаний и представлений, необходимых для определения способа, посредством которого может быть решена научно-практическая задача [27]. Данная категория работ обеспечивает непрерывное расширение и применение знаний для разработки новых полезных материалов, устройств, систем, методов или процессов их создания.

Важность фундаментальных и прикладных исследований в общей системе национальных приоритетов НИОКР в США отражается в объемах средств, расходуемых из федерального бюджета на их проведение. Так, например, в 2012 фин. г. на выполнение таких работ из американского федерального бюджета было израсходовано ~62 млрд долл.

Содержание понятия «прикладные исследования», используемого в РФ, определено в [18]: исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.

В мировой практике научно-технического планирования различают и еще одну категорию НИОКР — поисковые исследования. В соответствии с [18] к поисковым научным исследованиям относятся исследования, направленные на получение новых знаний в целях их последующего практического применения (ориентированные научные исследования) и (или) на применение новых знаний (приклад-



ные научные исследования) и проводимые путем выполнения научно-исследовательских работ.

В рамках отечественных программ, направленных на совершенствование научно-технической и технологической базы (НТТБ) для разработки и производства вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), под поисковыми исследованиями понимают исследования, направленные на разработку и экспериментальную проверку путей, методов, технических решений использования новых научных знаний в интересах создания перспективных видов ВВСТ. Основными типовыми результатами поисковых исследований являются новые принципы создания вооружения и технологий, материалов с принципиально новыми свойствами, новых химических соединений, методы анализа, синтеза и моделирования.

Исследования и разработки. Термин, обозначающий взаимосвязь научных исследований и последующих разработок, появился в западной практике в 1950-х годах в виде аббревиатуры R&D, соответствующей российскому НИОКР (научные исследования и опытно-конструкторские разработки), хотя в переводах на русский язык применяют и термин «НИР», которые в большей степени соответствует американскому термину Science & Technology (S&T). В некоторых странах НАТО используется термин R&ED (исследования и экспериментальные разработки).

Высокая степень сложности процессов разработки основных видов современного ВВСТ, необходимость в проведении работ по освоению их серийного промышленного производства, трудоемкость процедур и регламентов принятия на вооружение определили необходимость в более высокой степени детализации программ военных НИОКР США по категориям работ — бюджетным статьям их финансирования (бюджетным активностям — *Budget Activity* (BA)).

В соответствии с бюджетной классификацией, принятой в США, программы НИОКР («Исследования, разработки, испытания и оценивание ГТХ» — *Research, Development, Test and Evaluation* (RDT&E)) военного ведомства подразделяются на семь категорий работ (BA) [1, 2].

Технология — это систематизированное знание, использующееся при создании конечного продукта, полученное физическими или юридическими лицами в результате проведения собственных НИОКР или трансфера на национальном и международном уровнях, а также зафиксированное на любом информационном носителе (или являющееся ноу-хау).