

Управление инновациями

Бронников Д.В., Бывших Д.М., Орлов В.А.

Обоснование стратегии развития научно-технической и производственно-технологической баз техники радиоэлектронной борьбы

Бронников Денис Владимирович — Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, РФ.

E-mail: den555831@rambler.ru

SPIN-код РИНЦ: [6202-6330](#)

Бывших Дмитрий Михайлович — кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, РФ.

E-mail: biwshih2013@yandex.ru

SPIN-код РИНЦ: [1879-9333](#)

Орлов Владислав Александрович — кандидат технических наук, доцент, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, РФ.

E-mail: orloff_69@mail.ru

SPIN-код РИНЦ: [4015-3032](#)

Аннотация

В статье предложен методический подход, позволяющий на количественной основе проводить обоснование рациональных стратегий развития научно-технической и производственно-технологической баз создания техники радиоэлектронной борьбы. Использование предложенного подхода позволит повысить качество разработок предложений по мероприятиям целевых комплексных программ в интересах модернизации оборонно-промышленного комплекса в области радиоэлектронной борьбы.

Ключевые слова

Научно-производственная база, техника радиоэлектронной борьбы, стратегия развития, целевая комплексная программа.

Общие положения

Основной целью развития научно-технической и производственно-технологической баз (НТПТБ) создания техники радиоэлектронной борьбы (РЭБ) на современном этапе является обеспечение технологической независимости на основе технико-технологической модернизации привлекаемых научно-исследовательских и разрабатывающих организаций, а также производящих технику РЭБ предприятий РФ¹.

¹ Стратегия национальной безопасности Российской Федерации // Армейский сборник. 2016. № 13. С. 30–37; Указ Президента Российской Федерации от 25.12.2014 № 815 «О военной доктрине Российской Федерации» // Российская газета. 30.12.2014. № 6570 (298). URL: <https://rg.ru/2014/12/30/doktrina-dok.html> (дата обращения: 25.08.2017); Доскалов М.В. Перспективы развития системы радиоэлектронной борьбы Российской Федерации на период до 2020 года // Оборонный комплекс РФ: состояние и развитие. 2013. С. 369–376. URL: <http://federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-9/III/Doskalov.pdf> (дата обращения: 02.06.2016).

Достижение этой цели возможно путем формирования новых высокотехнологичных и модернизации существующих предприятий, улучшения условий их развития, формирования технологической платформы создания техники РЭБ на основе объединения, концентрации усилий и привлечения к деятельности по созданию и производству перспективной техники РЭБ всех заинтересованных сторон: организаций Министерства обороны (МО) РФ, научных организаций оборонно-промышленного комплекса (ОПК), предприятий промышленности, бизнес-структур, федеральных органов исполнительной власти². Отмечается особая роль «интегрированных структур в ходе разработки и производства техники РЭБ. В настоящее время сформированы и эффективно функционируют две такие структуры: ОАО «Концерн «Созвездие»» (Воронеж) — по направлению развития техники РЭБ с системами управления войсками и ОАО «Концерн радиоэлектронные технологии» (Москва) — по направлению развития техники РЭБ с системами управления оружием»³. Тенденции концентрации, кластеризации и интеграции научно-исследовательских организаций и производственных предприятий (НИОПП) ОПК в целом соответствуют сложившемуся положению, при котором существует относительно постоянный набор НИОПП — основных исполнителей работ в интересах развития техники РЭБ, составляющих ядро научно-производственной базы РЭБ, и значительного числа НИОПП, привлекаемых эпизодически, в случае возникновения потребности в использовании специфических конструктивных, технических и технологических решений.

Развитие НТПТБ обусловлено объективной необходимостью создания все более совершенной техники РЭБ, существующей на протяжении многих лет с момента появления этой техники в войсках. Потребности в средствах РЭБ «являются своего рода стимулятором поддержания и развития наиболее передовых технологий»⁴. Сама система вооружения РЭБ представляет собой воплощение передовых научных, технических и технологических достижений РФ, позволяющих создавать такие системы, комплексы и образцы техники РЭБ, которые дают возможность выполнять боевые задачи с высокой эффективностью в различных условиях боевой обстановки.

² Технологические платформы России // Российский фонд технологического развития & технологические платформы [Сайт]. 12.2013. URL: <http://www.slideshare.net/RFTRpresents/6-19-20130820> (дата обращения: 02.06.2016).

³ Ласточкин Ю.И. Оружие асимметричного ответа // Военно-промышленный курьер [Сайт]. 13.05.2014. URL: <http://www.vpk-news.ru/articles/20241> (дата обращения: 02.06.2016).

⁴ Ноздрачев А.В. Второе дыхание «оборонки» // БЮДЖЕТ.RU [Сайт]. 20.05.2007. URL: <http://bujet.ru/article/17374.php> (дата обращения: 12.05.2016).

Отметим, что ранее развитие НТПТБ носило преимущественно ситуативный характер как реакция на появляющиеся угрозы и необходимость создания определенных типов образцов техники РЭБ. Такое положение на начальных этапах развития РЭБ было приемлемым, поскольку развитие электронных и радиотехнических средств вооруженной борьбы не было таким стремительным, как в настоящее время. В период перестроечных процессов государство не принимало участия в техническом перевооружении ОПК, поскольку бытовало мнение, что «оборонная промышленность сама должна выживать в условиях свободной конкуренции»⁵, которое, как сейчас отчетливо видно, есть «глубокое заблуждение, которое ведет к деградации “оборонки” и, как следствие, к ее ликвидации. Во всех странах мира оборонную промышленность контролирует и поддерживает государство». Так, в настоящее время при реализации государственного оборонного заказа (ГОЗ) в области РЭБ отмечается значительная доля работ, сроки выполнения которых либо сорваны, либо их результаты отличаются от ожидаемых, что обусловлено плохой технологической оснащенностью НТПТБ. Проблема плановой поддержки НТПТБ является важной и актуальной задачей, что обусловлено резким повышением наукоемкости техники РЭБ, высокими требованиями по тактико-техническим характеристикам перспективных образцов, необходимостью оперативной реакции на технологические прорывы противника. Актуальным также является формирование технологической платформы РЭБ как коммуникационного инструмента, направленного на повышение эффективности взаимодействия ОПК и МО в области РЭБ.

Однако обоснование перспектив развития НТПТБ в области РЭБ преимущественно сводилось к прогнозированию требуемых производственных возможностей баз в денежном выражении, вопросы технического и технологического характера затрагивались лишь частично. В определенной степени такое положение обусловлено отсутствием соответствующей методологии. Анализ работ в области отраслевой экономики показывает, что существуют два основных подхода к описанию системы — в статике и в динамике. Первый подход равновесный — он позволяет выяснить структуру, общую логику и архитектуру системы, взаимосвязи между ее элементами. Для такого анализа характерна значительная степень абстракции. Поэтому равновесный анализ неизбежно наделяет изучаемый объект большей гармоничностью,

⁵ Гаривадский И.Б. Оборонно-промышленный комплекс: кризис или выздоровление. Оружейникам необходима системная государственная поддержка // Авиапорт [Сайт]. 22.07.2005. URL: <http://www.aviaport.ru/digest/2005/07/22/93247.html> (дата обращения: 19.05.2016).

оптимальностью функционирования, чем он обладает в действительности. Для выработки стратегий развития и прогнозирования состояния научно-технической и производственно-технологической баз создания техники РЭБ могут быть использованы существующие методы исследования взаимосвязей производственно-технологического потенциала⁶. Однако, хотя такие модели и имеют общий вид, они не учитывают особенностей планирования НТПТБ, создания, разработки и производства средств и техники РЭБ.

Первейшей задачей в решении этой проблемы является формализация модели НТПТБ и разработка на основе этой модели методического подхода к количественному анализу соответствия НТПТБ перспективным планам развития техники РЭБ. Комплексная количественная оценка соответствия позволила бы выработать обоснованные предложения по развитию НТПТБ, например, предложения в проекты федеральных целевых программ (ФЦП) по развитию научно-промышленной базы, таких, как, например, ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса на 2011–2020 гг.», ФЦП «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы» и т. п. Реализация этих предложений позволила бы, в конечном итоге, существенно снизить риски стратегического развития техники РЭБ. Поэтому, исходя из задач развития средств и техники РЭБ, предлагаем рассмотреть простейшую векторную модель.

Моделирование

Целевые установки развития техники РЭБ реализуются в ряде плановых документов, таких как ГОЗ, Государственная программа вооружения (ГПВ), Основные направления развития (ОНР), Стратегии развития (СР) системы вооружения РЭБ, которые отличаются как периодом планирования, рассматриваемой перспективой, степенью детализации, так и объективными неопределенностями прогнозируемых путей развития РЭБ. Взаимодействие программ развития техники РЭБ и программ развития НТПТБ базируется на сопоставительном анализе множества показателей,

⁶ Разработка комплекса моделей для прогнозирования мировой экономики по заказу Секретариата ООН и проведение сценарных расчетов на долгосрочную перспективу, в том числе с подключением национальных моделей ИЭ и ОПП СО АН СССР, 1977–1984; Гранберг А.Г. Динамические модели народного хозяйства. М.: Экономика, 1985; Гранберг А.Г. Василий Леонтьев в мировой и отечественной экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. 2006. №3. С. 476–490; Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Интегральный макропрогноз инновационно-технологической структуры динамики экономики в России на период до 2030 г. М.: ИНОС, 2006; Кузык Б.М., Яковец Ю.В. Россия — 2050: стратегия инновационного прорыва. 2 изд. М.: Экономика, 2005; Кротов В.Ф., Лагоша Б.А., Лобанов С.М., Данилов Н.И., Сергеев С.И. Основы теории оптимального управления / Под ред. В.Ф. Кротова. М.: Высшая школа, 1990; Садовничий В.А., Акоев А.А., Коротаев А.В., Малков С.Ю. Моделирование и прогнозирование мировой динамики / Научный совет по Программе фундаментальных исследований Президиума Российской академии наук «Экономика и социология знания». М.: ИПИ РАН, 2012.

характеризующих процесс развития техники РЭБ и НТПТБ в динамике их взаимосвязей. Содержание плановых документов по реализации стратегий развития системы вооружения РЭБ можно описать вектором параметров⁷:

$$P\{M\}, M = M[N, U(D, H), V, R, S, T, \Theta, \tau], \quad (1)$$

где:

$\{M\}$ — множество программных мероприятий (работ) планового документа P ;

N — перечень работ в рамках программного документа;

U — научно-технический уровень выполняемых работ;

D — технические требования к результату работ;

H — уровень сложности продукта (средство, комплекс, система);

V — вид работы или стадия жизненного цикла образца (фундаментальные и поисковые исследования (ФПИ), прикладные НИР, ОКР, закупка, капитальный ремонт, сервисное обслуживание);

S — специфика работ, определяющая специализацию исполнителя;

T — сроки начала и окончания мероприятий;

R — ресурсоемкость;

Θ — используемые (необходимые) производственные технологии при проведении работ;

τ — сроки реализации программы в целом.

Научно-техническая и производственно-технологическая база создания техники РЭБ представляет собой сложную слабоструктурированную систему, для которой характерны такие свойства, как уникальность, слабая формализуемость, неопределенность, динамичность и др. Для исследования и эффективного разрешения проблем подобного рода приходится отказаться от требований точности и использовать приближенные результаты⁸. Поэтому предлагается использование упрощенных моделей для оценки оптимальной загрузки, поддержки и развития научно-производственной базы создания техники РЭБ.

Состояние НТПТБ также может быть охарактеризовано рядом параметров:

$$\Omega_i = \Omega_i(N', U'(D', H'), V', R', S', \Theta', t), \quad (2)$$

где:

N' — перечень предприятий НТПТБ;

U' — научно-технический уровень выполняемых предприятием работ;

V' — вид работ, выполняемых предприятием (фундаментальные и поисковые исследования (ФПИ), прикладные НИР, ОКР, серийное производство, капитальный ремонт, сервисное обслуживание);

S' — специализация исполнителя в аспекте тематики проводимых исследований, вида разрабатываемой, производимой и ремонтируемой техники;

⁷ Пьянков А.А. Информационные аспекты согласования параметров процессов управления развитием ВВСТ и оборонно-промышленного комплекса // Вооружение и экономика. 2010. № 1. С. 101–105.

⁸ Хрусталёв Е.Ю. Военно-экономические проблемы и региональная политика // Экономика и организация производства. 2005. № 5. С. 141–150.

R' — производственные возможности;
 Θ' — производственные технологии предприятия;
 D' — научно-технический уровень результатов выполненных работ;
 H' — уровень сложности продукта;
 t — рассматриваемый момент времени.

Соответствие НТТБ и программ развития системы вооружения РЭБ будем характеризовать функцией $\Psi(P\{M\}, (\Omega_i,))$, вид которой рассмотрим далее.

Формализация задачи обоснования стратегии

Как отмечалось, целью стратегии развития НТПТБ является обеспечение максимального соответствия возможностей НТПТБ задачам развития системы вооружения РЭБ. Для этого в рамках целевой программы развития (ЦПР) НТПТБ обеспечивается переход НТПТБ из состояния Ω_i в состояние Ω_i^* путем реализации комплекса мероприятий μ . Задача может быть формализована следующим образом. С учетом содержания перспективных программ развития системы вооружения РЭБ и ограничений на выделяемые ресурсы требуется определить целесообразный комплекс мероприятий по развитию НТПТБ, обращающий в максимум целевую функцию соответствия ψ :

Найти

$$\mu^* = \arg \max_{\mu \in \mu^B} \Psi[\Omega_i(\mu(\Omega_i,)), P\{M\}] \quad (3)$$

при $C(\mu) \leq A$,

где

ψ — соответствие состояния НТПТБ стратегии развития техники РЭБ, задекларированной в программе P ;

Ω_i — состояние НТПТБ в период выполнения программы P (при реализации комплекса мероприятий μ);

Ω_i — исходное состояние НТПТБ на момент обоснования предложений в ФЦП по развитию НТПТБ;

μ^B — множество возможных (требуемых) мероприятий⁹ по развитию НТПТБ;

μ — множество реализуемых мероприятий ЦПР по развитию НТПТБ;

$C(\mu)$ — стоимость мероприятий ЦПР;

A — выделяемые на ЦПР ассигнования.

Функцию соответствия предлагается строить на основе линейной модели:

⁹ Налоговый кодекс Российской Федерации. Ст. 257. Порядок определения стоимости амортизируемого имущества (в ред. Федерального закона от 29.05.2002 № 57-ФЗ) // КонсультантПлюс [Справочная правовая система]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ (дата обращения: 02.06.2017).

$$\Psi(\Pi, \Omega) = w^d \varphi^d(D, D') + w^h \varphi^h(H, H') + w^v \varphi^v(V, V') + w^s \varphi^s(S, S') + w^\theta \varphi^\theta(\Theta, \Theta') + w^r \varphi^r(R, R'), \quad (4)$$

где

w^x — вес x -го показателя;

φ^x — вид функции соответствия x -го показателя;

остальные обозначения те же, что и в (1)–(3).

Отметим, что состав и вес показателей могут меняться в зависимости от вида программного документа, а также от действия военно-технических и экономических макрофакторов¹⁰. Количественные оценки w^x проводятся с применением метода анализа иерархий.

Расчет соответствия

На основе анализа завершившихся программ и опыта оценок реализуемости предложений в ГПВ разрабатываются соответствующие вербально-цифровые шкалы оценок соответствия. В качестве примера приведем шкалы оценки показателей соответствия для научно-технической продукции (ФПИ, НИОКР).

Соответствие ресурсоемкости и производственных возможностей оценивается в стоимостном виде путем сравнения суммарной стоимости проводимых на предприятии работ и производственных возможностей этого предприятия.

Для расчета соответствия предлагается следующий программно реализованный алгоритм¹¹.

Пусть рассматривается N предприятий, на которых согласно программе должно быть проведено всего M работ. Первоначально экспертно оцениваются веса показателей w^x . Затем проводится предварительное распределение предлагаемых работ по исполнителям с учетом их специализации. Работа относится к предприятию, для которого $\varphi^s(S, S')$, определенная в соответствии с Таблицей 4, будет максимальной.

Далее для каждой работы оценивается соответствие по уровню результата (Таблица 1), уровню сложности (Таблица 2), виду работы (Таблица 3), технологической оснащенности (Таблица 5).

¹⁰ Орлов В.А., Бронников Д.В., Бывших Д.М. Методический подход к стратегическому планированию загрузки, поддержки и развития научно-производственной базы создания специальной техники // Технологии XXI века в легкой промышленности. 2014. Вып. 8. Ч. II. Раздел 4. С. 1–11.

¹¹ Бронников Д.В., Боев А.С., Бывших Д.М. Программа «Оценка соответствия научно-технической базы требованиям государственной программы вооружения». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016662434. Заявка № 2016619716. Дата поступления 15 сентября 2016 г. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 10 ноября 2016 г.

Таблица 1. Оценки соответствия состояния НТПТБ D' уровню результата мероприятия (работы) D

Характеристика работы (ФПИ, НИР, ОКР)	Характеристика научно-исследовательской или проектно-конструкторской организации			
	Ранее при проведении работ:			
Для успешного выполнения работы возможно (необходимо):	Использовались известные теоретические положения, подтвержденные практикой, традиционные решения. Результаты на уровне ращпредложений, не претендуют на новизну и изобретения.	Развивались известные теории, проводилась оценка возможностей применения в новых устройствах. Разрабатывались и применялись новые технические, технологические решения. Результаты на уровне изобретений.	Разрабатывались новые теоретические положения, сложные модели. Обоснование решений на основе сложных расчетов и количественных оценок. Результаты на уровне изобретений и патентов.	Велись разработки новых теоретических положений, проводилась проверка их на практике. Результаты на уровне открытий.
Использование известных теоретических положений, подтвержденных практикой, традиционных решений. Результаты на уровне ращпредложений, не претендуют на новизну и изобретения.	1,0	1,0	1,0	1,0
Развитие известных теорий, оценка возможностей применения в новых устройствах. Необходимы новые технические, конструктивные, технологические решения. Результаты на уровне изобретений.	0,5	1,0	1,0	1,0
Разработка новых теоретических положений, построение сложных моделей, проведение сложных расчетов. Результаты на уровне изобретений и патентов.	0,1	0,5	1,0	1,0
Разработка новых теоретических положений, проверка их на практике. Результаты на уровне открытий.	0,0	0,1	0,3	1,0

Таблица 2. Оценки соответствия состояния НТПТБ H' уровню сложности образца H

Характеристика работы (ФПИ, НИР, ОКР)	Характеристика научно-исследовательской или проектно-конструкторской организации				
	Ранее преимущественно проводились (разрабатывались):				
Обосновывается (разрабатывается):	Технические системы РЭБ	Комплексы РЭБ	Средства РЭБ	Функциональные подсистемы, модули, технические устройства	Элементы технических устройств, материалы
Техническая система	1,0	0,7	0,3	0,0	0,0
Комплекс	1,0	1,0	0,6	0,0	0,0
Средство	1,0	1,0	1,0	0,1	0,0
Функциональные подсистемы, модули, технические устройства	0,3	0,4	0,6	1,0	0,3
Элементы технических устройств, материалы	0,0	0,0	0,1	0,5	1,0

Таблица 3. Оценки соответствия НТПТБ V' виду работ, V

Характеристика работы	Характеристика научно-исследовательской или проектно-конструкторской организации					
	Ранее преимущественно проводились работы:					
Вид работы:	Фундаментальные исследования	Поисковые исследования	Прогнозные исследования	Прикладные исследования	Прикладные и экспериментальные исследования	Опытно-конструкторские разработки
Фундаментальные исследования	1,0	0,8	0,6	0,2	0,2	0,0
Поисковые исследования	1,0	1,0	0,8	0,5	0,5	0,1
Прогнозные исследования	1,0	1,0	1,0	0,8	0,7	0,2
Прикладные исследования	0,3	0,3	0,2	1,0	1,0	0,7
Прикладные и экспериментальные исследования	0,1	0,0	0,0	0,9	1,0	0,9
Опытно-конструкторские разработки	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	1,0

Таблица 4. Оценки соответствия специализации НТПТБ S' тематике работ S

Характеристика работы	Характеристика научно-исследовательской или проектно-конструкторской организации					
	Ранее преимущественно проводились работы:					
Выполняется в интересах:	Работы ранее велись по этой тематике (РЭП радиосвязи УКВ диапазона). Специальность персонала полностью соответствует тематике. Обеспеченность оборудованием и материалами полная.	Работы ранее велись преимущественно по этой тематике. Специальность персонала в целом соответствует тематике. Обеспеченность оборудованием и материалами удовлетворительная.	Работы ранее велись по близкой тематике. Специальность персонала соответствует тематике. Требуется доработка оборудования и проработка поставок материалов и комплектующих.	Работы ранее велись по другой тематике. Требуется переподготовка персонала. Требуется разработка оборудования и проработка поставок материалов и комплектующих. Необходимые материалы и комплектующие есть в РФ.	Работы ранее велись по другой тематике. Требуется переподготовка персонала. Требуется закупка оборудования, проработка поставок материалов и комплектующих. Необходимые материалы и комплектующие в РФ отсутствуют.	Выполнение работ ранее по этой тематике проблематично. Требуемый персонал отсутствует. Требуемое оборудование отсутствует. Необходимые материалы и комплектующие в РФ отсутствуют.
Наименование образца (по классификатору) Пример: <i>средство радиоэлектронного подавления (РЭП) радиосвязи УКВ диапазона</i>	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0

Таблица 5. Оценки соответствия технологической оснащенности НТПТБ Θ' технологичности работ Θ

Характеристика работы (ФПИ, НИР, ОКР)	Характеристика научно-исследовательской или проектно-конструкторской организации			
	Имеющиеся технологии на уровне мировых. Полная технологическая готовность (технологии внедрены и использовались ранее).	Освоены традиционные технологии современного уровня. Технологическая готовность (технологии внедрены и использовались ранее).	Частичная технологическая готовность (необходимые традиционные технологии на стадии внедрения).	Необходимые технологии отсутствуют, оснащение требует значительных ресурсов.
Для успешного выполнения работы возможно (необходимо):				
Использование передовых технологий мирового уровня	1,0	0,7	0,2	0,0
Использование традиционных технологий	1,0	1,0	0,5	0,0

Результаты оценок соответствия по рассмотренным показателям суммируются с учетом весомости w^x в соответствии с (4) и нормируются (делением на общее количество работ).

Для оценки соответствия НТПТБ по ресурсам сопоставляются суммарные стоимости работ, проводимых на предприятии, с возможностями этого предприятия.

Если для проведения работ на n -том предприятии в год планового периода t может быть выделен ресурс R'_{nt} при общей стоимости работ, которые будут выполняться в этом году на этом предприятии — R_{nt} , то дефицит ресурсов в году t на этом предприятии составит:

$$\Delta_{nt} = \begin{cases} R'_{nt} - R_{nt}, & R'_{nt} < R_{nt} \\ 0, & R'_{nt} \geq R_{nt} \end{cases}$$

Тогда в качестве оценки соответствия по ресурсам для отдельного предприятия можно принять выражение:

$$\phi_n^r((R, R')) = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T \Delta_{nt}}{R_n}, \quad (5)$$

где T — последний год планового периода.

Результаты оценок суммируются по всем N предприятиям и нормируются делением на N (общее число участвующих в реализации программы НИОПП). Далее с учетом весомости w^r суммируются с ранее полученной оценкой для других показателей в соответствии с (4).

Таким образом, для практических расчетов выражение (4) представим в виде:

$$\psi = \frac{1}{M} \left(w^d \sum_{m=1}^M \phi_m^d + w^h \sum_{m=1}^M \phi_m^h + w^v \sum_{m=1}^M \phi_m^v + w^s \sum_{m=1}^M \phi_m^s + w^g \sum_{m=1}^M \phi_m^g \right) + \frac{1}{N} w^r \sum_{n=1}^N \phi_n^r,$$

где

M — число работ в программе;

N — число предприятий-исполнителей.

Процедура обоснования предложений по стратегии развития научно-технической и производственно-технологической баз

Задачу обоснования стратегии развития НТПТБ предлагается вести поэтапно. Традиционно обоснование программ развития проводится по схеме «генерация — анализ — выбор».

Этап генерации. Первоначально на основе исходных данных о ресурсах НТПТБ — перечня НИО, КБ, производственных и ремонтных баз, их специализации, научно-технического и технологического уровня, возможностей в стоимостном выражении проводится оценка состояния НТПТБ на начало программного периода. Такая оценка является важнейшим элементом исследований, так как является отправной точкой оценки недостатков НТПТБ, проблемных вопросов ее развития и стратегии изменения состояния Ω_t в программном периоде. На основе полученных оценок затем определяется объем ассигнований, которые необходимо выделить на развитие того или иного предприятия. В процессе оценки должна быть получена информация по показателям (2).

Далее проводится определение требований к НТПТБ на начало и в ходе планового периода, исходя из содержания программ развития техники РЭБ: какие научные, технические, технологические, производственные задачи НТПТБ должна будет решать, в какие сроки и с какой эффективностью, каким должен быть уровень оснащенности предприятий. При этом система задач описывается на различных уровнях программ — от краткосрочных до программ стратегического развития системы вооружения РЭБ. Это обуславливает необходимость обоснования не только важности той или иной задачи развития каждого предприятия в отдельности, но и во взаимосвязи с другими и в динамике развития, обеспечивая тем самым сбалансированность комплекса мероприятий по развитию НТПТБ.

Отдельным шагом является сопоставительный анализ перспектив и тенденций развития отечественных и зарубежных технологий РЭБ, образцов техники и

производственных технологий. Результаты анализа являются основой для последующей оценки важности мероприятий и путей развития НТПТБ.

Следующий шаг предусматривает формирование с учетом разработанных требований исходного перечня мероприятий по развитию НТПТБ, которые предполагается включить в ЦПР.

На основе сравнительного анализа состояния существующей НТПТБ и требований к ней выявляются «узкие» места в обеспечении успешной реализации программ в области РЭБ. Необеспеченность задачи (задач) соответствующими технологиями или возможностями позволяет сделать вывод о необходимости¹² реконструкции, модернизации, технического перевооружения, перепрофилирования, создания нового предприятия или консервации.

Далее разрабатываются варианты развития НТПТБ, выраженные в предложениях по составу мероприятий ЦПР с учетом ресурсных ограничений.

Этап анализа. Определяются технико-экономические показатели мероприятий: стоимость, длительность, рациональные сроки проведения, распределение затрат по годам проведения, реализуемость и т. п.

Проводится оценка важности показателей. При определении приоритетности фактически проводится определение порядка сведения частных показателей мероприятий (разного рода эффектов) к одному интегральному. В дальнейшем приоритеты используются при формировании оптимальных предложений в ЦПР.

Этап выбора. По рассчитанному значению критериального показателя $\Psi(P\{M\}, (\Omega,))$ делаются выводы о соответствии варианта предложений в ЦПР по развитию НТПТБ содержанию программ развития системы вооружения РЭБ. Проводя оценку для различных вариантов ЦПР и различных программ, получаем обобщенную количественную оценку соответствия вариантов ЦПР перспективам развития системы вооружения РЭБ. Наиболее приемлемым является вариант с наибольшим значением соответствия.

Предложенную процедуру иллюстрирует технологическая схема, представленная на Рисунке 1.

¹² Макарова И.В., Максимов А.Д. Методология оценки потенциала модернизации промышленного комплекса // Журнал экономической теории. 2011. № 4. С. 96–110; Батьковский М.А. Формализованное методическое обеспечение формирования и реализации стратегии развития предприятия ОПК // Финансы и учет: современная теория, методология и практика: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции, 30 июня 2016 г. Москва: НОО «Профессиональная наука», 2016. С. 176–185; Батьковский А.М., Леонов А.В., Пронин А.Ю., Фомина А.В. Эффективность мероприятий по унификации и импортозамещению высокотехнологичной продукции // Вопросы радиоэлектроники. 2016. № 6. С. 132–142.

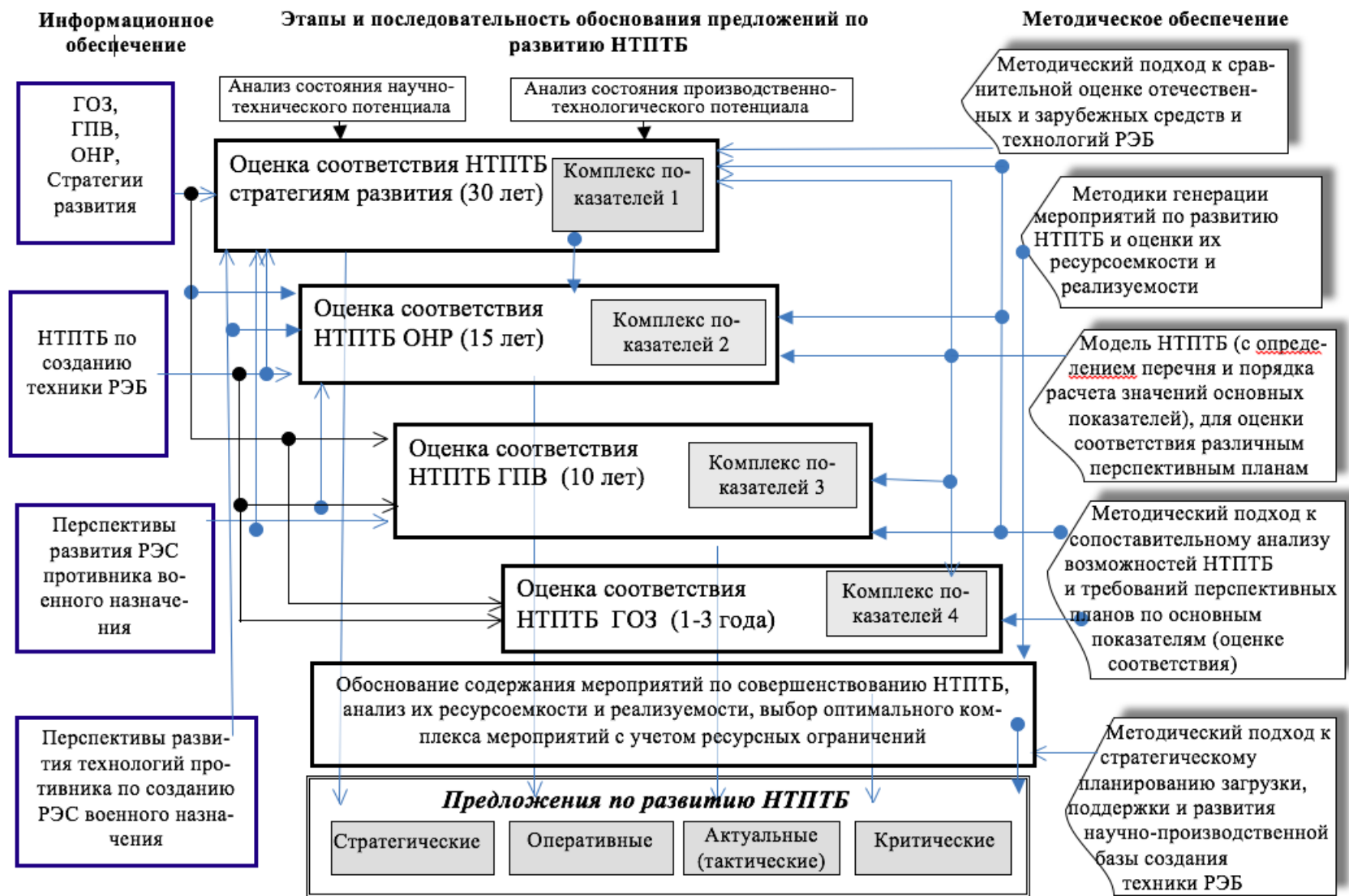


Рисунок 1. Технологическая схема обоснования перспектив развития НТПТБ

Вывод. В данной работе предложен методический подход, применение которого позволит на количественной основе обосновывать:

- оптимальную стратегию развития НТПТБ в области РЭБ;
- стратегические приоритеты в области разработки и внедрения перспективных технологий разработки и производства техники РЭБ;
- пути совершенствования существующих механизмов финансирования работ по тематике развития НТПТБ, объединению частных и государственных ресурсов;
- предложения в проекты целевых программ по развитию научно-промышленной базы в области РЭБ и смежных областях.

Список литературы:

1. Батьковский А.М., Леонов А.В., Пронин А.Ю., Фомина А.В. Эффективность мероприятий по унификации и импортозамещению высокотехнологичной продукции // Вопросы радиоэлектроники. 2016. № 6. С. 132–142.
2. Батьковский М.А. Формализованное методическое обеспечение формирования и реализации стратегии развития предприятия ОПК // Финансы и учет: современная теория, методология и практика: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции, 30 июня 2016 г. Москва: НОО «Профессиональная наука», 2016. С. 176–185.
3. Бронников Д.В., Боев А.С., Бывших Д.М. Программа «Оценка соответствия научно-технической базы требованиям государственной программы вооружения». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016662434. Заявка № 2016619716. Дата поступления 15 сентября 2016 г. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 10 ноября 2016 г.
4. Гаривадский И.Б. Оборонно-промышленный комплекс: кризис или выздоровление. Оружейникам необходима системная государственная поддержка // Авиапорт [Сайт]. 22.07.2005. URL: <http://www.aviaport.ru/digest/2005/07/22/93247.html> (дата обращения: 19.05.2016).
5. Гранберг А.Г. Василий Леонтьев в мировой и отечественной экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. 2006. № 3. С. 476–490.
6. Гранберг А.Г. Динамические модели народного хозяйства. М.: Экономика, 1985.
7. Доскалов М.В. Перспективы развития системы радиоэлектронной борьбы Российской Федерации на период до 2020 года // Оборонный комплекс РФ: состояние и

- развитие. 2013. С. 369–376. URL: <http://federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-9/III/Doskalov.pdf> (дата обращения: 02.06.2016).
8. Кротов В.Ф., Лагоша Б.А., Лобанов С.М., Данилов Н.И., Сергеев С.И. Основы теории оптимального управления / Под ред. В.Ф. Кротова. М.: Высшая школа, 1990.
 9. Кузык Б.М., Кушлин В.И., Яковец Ю.В. Прогнозирование, стратегическое планирование и национальное программирование. М.: Экономика, 2011.
 10. Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Интегральный макропрогноз инновационно-технологической структуры динамики экономики в России на период до 2030 г. М.: ИНОС, 2006.
 11. Кузык Б.М., Яковец Ю.В. Россия — 2050: стратегия инновационного прорыва. 2 изд. М.: Экономика, 2005.
 12. Ласточкин Ю.И. Оружие асимметричного ответа // Военно-промышленный курьер [Сайт]. 13.05.2014. URL: <http://www.vpk-news.ru/articles/20241> (дата обращения: 02.06.2016).
 13. Макарова И.В., Максимов А.Д. Методология оценки потенциала модернизации промышленного комплекса // Журнал экономической теории. 2011. № 4. С. 96–110.
 14. Налоговый кодекс Российской Федерации // КонсультантПлюс [Справочная правовая система]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ (дата обращения: 02.06.2017).
 15. Ноздрачев А.В. Второе дыхание «оборонки» // БЮДЖЕТ.RU [Сайт]. 20.05.2007. URL: <http://bujet.ru/article/17374.php> (дата обращения: 12.05.2016).
 16. Орлов В.А., Бронников Д.В., Бывших Д.М. Методический подход к стратегическому планированию загрузки, поддержки и развития научно-производственной базы создания специальной техники // Технологии XXI века в легкой промышленности. 2014. Вып. 8. Ч. II. Раздел 4. С. 1–11.
 17. Пьянков А.А. Информационные аспекты согласования параметров процессов управления развитием ВВСТ и оборонно-промышленного комплекса // Вооружение и экономика. 2010. № 1. С. 101–105.
 18. Разработка комплекса моделей для прогнозирования мировой экономики по заказу Секретариата ООН и проведение сценарных расчетов на долгосрочную перспективу, в том числе с подключением национальных моделей ИЭ и ОПП СО АН СССР, 1977–1984.
 19. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархии. М.: Радио и связь, 1993.

20. Садовничий В.А., Акоев А.А., Кортаев А.В., Малков С.Ю. Моделирование и прогнозирование мировой динамики / Научный совет по Программе фундаментальных исследований Президиума Российской академии наук «Экономика и социология знания». М.: ИСПИ РАН, 2012.
21. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации // Армейский сборник. 2016. № 13. С. 30–37.
22. Технологические платформы России // Российский фонд технологического развития & технологические платформы [Сайт]. 12.2013. URL: <http://www.slideshare.net/RFTRpresents/6-19-20130820> (дата обращения: 02.06.2016).
23. Указ Президента Российской Федерации от 25.12.2014 № 815 «О военной доктрине Российской Федерации» // Российская газета. 30.12.2014. № 6570 (298). URL: <https://rg.ru/2014/12/30/doktrina-dok.html> (дата обращения: 25.08.2017).
24. Хрусталёв Е.Ю. Военно-экономические проблемы и региональная политика // Экономика и организация производства. 2005. № 5. С. 141–150.

Bronnikov D.V., Byvshich D.M., Orlov V.A.

**Substantiation of the Strategy for the Development of the Scientific,
Technical and Production-technological Bases of Electronic Warfare
Equipment**

Denis V. Bronnikov — Air Force Military Educational and Scientific Center “Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy”, Voronezh, Russian Federation.
E-mail: den555831@rambler.ru

Dmitry M. Byvshich — Ph.D., Senior Researcher, Air Force Military Educational and Scientific Center “Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy”, Voronezh, Russian Federation.
E-mail: biwshih2013@yandex.ru

Vladislav A. Orlov — Ph.D., Associate Professor, Air Force Military Educational and Scientific Center “Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy”, Voronezh, Russian Federation.
E-mail: orloff_69@mail.ru

Annotation

The authors propose a methodological approach that allows substantiating rational strategies for the development of the scientific, technological and production-technological bases for the development of electronic warfare techniques on a quantitative basis. This approach will improve the quality of the development of proposals on the activities of targeted integrated programs in the interests of modernization of the MIC in the field of electronic warfare.

Keywords

Scientific and production base, electronic warfare technique, development strategy, target complex program.