

Д.А. Гриб, Б.А. Демидов, Ю.Ф. Кучеренко, О.А. Хмелевская, В.В. Гридина, Л.В. Михалева

Харьковский национальный университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков

## ЭВОЛЮЦИОННО-ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СЛОЖНЫХ ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ, К ФОРМИРОВАНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ВООРУЖЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ ГОСУДАРСТВА

*В статье предлагается трансформировать порядок разработки вооружения и военной техники (ВВТ), формирования и реализации стратегии развития системы вооружения вооруженных сил государства, приняв за основу эволюционный подход с использованием инновационных элементов и спиральной модели разработки сложных образцов ВВТ, созданием научно-технического и производственно-технологического заделов. Рекомендуется изменить статус ТТЗ на выполнение ОКР с выделением в нем двух частей. В первой части предлагается представлять оперативно-тактические требования (ОТТ), определяемые заказчиком, а во второй – технические требования, поддерживающие ОТТ (вытекающие из ОТТ) и формируемые разработчиком образца ВВТ. Технические требования допускается корректировать (при необходимости, целесообразности) с согласия заказчика по результатам эскизного и технического проектирования без существенных изменений достаточно полно и всесторонне обоснованных заказчиком ОТТ.*

*Предлагаемый порядок выполнения указанных работ необходимо отразить в соответствующим образом корректируемых нормативно-технических документах (стандартах).*

**Ключевые слова:** эволюционный подход, инновационное развитие, спиральная модель разработки, военно-техническая политика, оборонно-промышленная политика, система вооружения, оперативно-тактические требования, технические требования, техническое оснащение, нетрадиционные виды вооружения.

### Введение

На современном этапе военного строительства, придерживаясь концепции программно-целевого планирования развития системы вооружения вооруженных сил и программно-ситуационного управления реализацией мероприятий их технического оснащения, стало принципиально необходимым трансформировать механизм выполнения комплекса работ, охватываемых военно-технической и подчиненной ей оборонно-промышленной политикой страны, ориентированных на обеспечение решения задач технического оснащения вооруженных сил. При этом в качестве основы построения данного механизма целесообразно сохранить оправдавшие себя принципы и процедуры формирования и реализации государственной целевой программы вооружения и государственного оборонного заказа, трансформировав, при необходимости, отдельные из них с целью адаптации к новым условиям деятельности в военно-технической и оборонно-промышленной областях с использованием инновационного подхода [1–6].

Оборонно-промышленная политика, оставаясь соподчиненной военно-технической политике, по-прежнему должна быть ориентирована на обеспечение решения задач технического оснащения вооруженных сил в целом, их видов и родов войск совре-

менными и перспективными образцами ВВТ необходимого типажа и в требуемом объеме под задачи, возлагаемые на вооруженные силы в ближайшей и обозримой, несколько более отдаленной перспективе [22].

В качестве основного пути совершенствования системы вооружения целесообразно выбрать путь ее эволюционного развития с использованием инновационного подхода и принципа системного учета фактов, обуславливающих оперативно-стратегическую необходимость, научно-техническую и производственно-технологическую реализуемость, а также военно-экономическую целесообразность формирования системы вооружения с обновленными ее типовым (компонентным) составом и структурой в процессе технического переоснащения вооруженных сил в программном периоде времени и в дальнейшем с учетом прогнозных оценок значений ТТХ образцов ВВТ для перспективной системы вооружения и основных требований к развитию системы в целом и ее компонентов, в том числе и КСА АСУ [21; 23].

Такой подход к развитию системы вооружения и образцов ВВТ, включаемых в ее состав, будет способствовать уменьшению рисков заказчика, сокращению сроков выполнения планируемых мероприятий и работ по техническому оснащению вооруженных сил и созданию новых изделий техники, уско-

рению инновационной деятельности в военно-технической области.

Эволюционный подход к разработке ВВТ с признаками инновационности особенно будет эффективным при модульном построении образцов, создании и использовании научно-технического и производственно-технологического заделов. Модульность, в случае необходимости, позволяет дорабатывать изготовленные и поставленные в вооруженные силы изделия с доведением их качества до более высокого уровня за счет совершенствования отдельных компонентов, не затрагивая другие модули и связи между ними.

Прежде чем определить цели и направления инновационного развития вооруженных сил и их системы вооружения, необходимо выявить, в интересах каких национальных задач будет осуществляться преобразование вооруженных сил, насколько изменится в будущем содержание этих задач, какие новые задачи могут появиться, оценить спектр угроз военной безопасности, которые могут возникнуть в будущем. Только на этой основе станет возможным определить требуемый облик вооруженных сил и новой системы вооружения, способных обеспечить парирование этих угроз, а также облик перспективных образцов ВВТ, которые составят основу системы вооружения [7].

Внедрение инноваций должно обеспечить достижение хотя бы одной или нескольких целей, например таких, как:

- повышение эффективности выполнения вооруженными силами известных задач;
- обеспечение выполнения новых задач;
- снижение стоимости решения задач.

При этом речь не может идти только о тривиальной замене состоящих на вооружении образцов ВВТ новыми образцами.

Система вооружения вооруженных сил должна быть сбалансирована по соотношению между боевыми и другими необходимыми техническими средствами при планомерной (эволюционной) динамике смены поколений образцов ВВТ. Она должна состоять из взаимно согласованных ударных, управляющих, обеспечивающих и обслуживающих компонентов (подсистем), рационально распределенных между оргштатными формированиями видов вооруженных сил в соответствии с их структурным построением и возлагаемыми на них задачами [7–9; 15].

## Основной материал

В современных условиях быстрого изменения технологической базы в мире остро стоит вопрос устранения технологического отставания отечественных образцов ВВТ, создаваемых для вооруженных сил, во всех приоритетных высокотехнологичных отраслях оборонно-промышленного комплекса

страны, ориентированных на разработку новых, модернизацию существующих и производство поставляемых в войска (силы) разработанных (модернизированных) изделий военной техники.

Управление процессом создания новых и модернизации существующих образцов ВВТ по-прежнему продолжает осуществляться в основном в соответствии с нормативно-техническими требованиями военных стандартов (СРПП ВТ), введенных в действие в середине 1970-х годов, что уже не отвечает в полной мере новым рыночным отношениям между заказчиком и исполнителем работ и требуемой динамике инновационного технического перевооружения вооруженных сил образцами ВВТ новых поколений различных видов и типов.

Кроме проблем нормативной базы (не учитывающей современные условия) и высокого темпа смены технологий в развитых зарубежных странах, на процесс создания новых образцов ВВТ негативно влияет необоснованное сокращение штатной численности вовлеченных в этот процесс органов военного управления, военной науки, заказывающих структур, военных представительств и т.п., а также возникшая разбалансированность научно-технической, проектно-конструкторской и производственно-технологической базы ряда отраслей оборонно-промышленного комплекса страны. Это и многое другое обуславливает появление ошибок (просчетов с негативными последствиями) в планировании, неадекватности (неточности и двусмысленности) формулировок заданий, включение в них недостаточно проработанных и даже заведомо некорректных (невыполнимых) требований, а также снижение эффективности и затягивание сроков выполнения ОКР, производственных заданий и т.д., увеличение уровня риска в успешном завершении планируемых мероприятий и работ.

В итоге создание ВВТ в новых (рыночных) условиях может приводить к тому, что исполнитель ОКР, опираясь на разработанное заказчиком ТТЗ в условиях изначально существующей неопределенности и являющееся недостаточно обоснованным и корректным, будет стремиться создавать не лучшее изделие, формально удовлетворяющее требованиям такого ТТЗ и экономически выгодное только для самого исполнителя ОКР.

Комплекс еще используемых в настоящее время военных стандартов отражает характерную для периода 1970–1990 г.г. модель разработки ВВТ, так называемую каскадную модель, которая предусматривает последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке. Каждый этап завершается после полного выполнения и документального оформления результатов всех предусмотренных работ. Одним из основных недостатков каскадной модели является существенно ограничен-

ная возможность возвращения к предыдущим этапам проектно-исследовательских работ, уточнения или пересмотра ранее принятых решений концептуально-обликового и проектно-конструкторского характера.

Это негативно проявляется, например, в том, что ошибки и недоработки ТТЗ, выявляемые на этапах выполнения ОКР, создают много проблем в ходе разработки образца ВВТ и могут не позволить заказчику получить приемлемое (оптимальное) для него принципиально возможное финальное (конечное) изделие.

Заказчик, получив информацию в ходе выполнения ОКР о невозможности ее завершения с достижением требуемых результатов, оказывается стесненным в приостановке работы. Разрыв контракта, заключенного на фиксированную цену, составит значительную проблему для заказчика в части финансовых взаимоотношений с исполнителем ОКР.

В качестве альтернативы каскадной модели может быть предложено использование спиральной модели разработки (рис. 1), при которой проектные задачи представляются в виде «витков спирали», предоставляющих заказчику реальные, имеющие практическую ценность компоненты создаваемого образца, которые можно использовать, проанализировать, а затем по результатам анализа выработать изменения в первоначальных требованиях к разрабатываемому изделию. Сформулированные изменения подлежат учету на последующих итерациях при наращивании функциональных возможностей компонентов, входящих в комплектацию поставки.

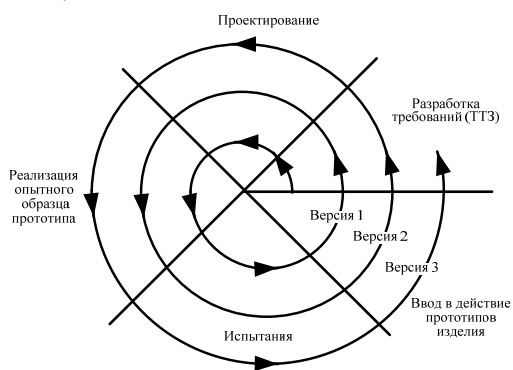


Рис. 1. Спиральная модель разработки изделия техники

Спиральная модель разработки изделий техники, получившая первоначальное применение при создании сложного программного обеспечения АСУ, начала набирать популярность при разработке другой высокотехнологичной сложной продукции как военного (например, в министерстве обороны США), так и гражданского (двойного) назначения.

Например, в 2003 году наряду с каскадной моделью спиральная модель разработки под наимено-

ванием «Эволюционное приобретение» (Evolutionary Acquisition) вошла в инструкцию МО США №5000.02 «Функционирование системы оборонного заказа» – главного документа МО США, определяющего порядок разработки ВВТ. При очередном пересмотре этой инструкции в 2008 году эволюционный порядок заказа стал предпочтительным способом создания ВВТ в МО США.

Частью системы вооружения вооруженных сил является система вооружения того или иного вида вооруженных сил, при формировании и реализации направлений развития которой также могут быть использованы эволюционный подход и спиральная модель разработки включаемых в ее состав образцов ВВТ различных видов и типов (с учетом специфических их особенностей и характерных функциональных взаимосвязей).

Используемый при этом эволюционный подход к созданию новых изделий реализует переход от разового, весьма жесткого, в большинстве своем неизменного набора требований к процессу планомерного уточнения ТТЗ (ТЗ) и параллельному выполнению потока работ по созданию конечного изделия, проходящего через последовательные фазы наращивания своих функциональных возможностей вплоть до уровня требуемых функциональных возможностей конечного продукта техники.

Для ускорения разработки образцов ВВТ необходимо создание предприятиями ОПК опережающих научно-технического и производственно-технологического заделов, а также использование с приемлемым риском в некоторых случаях еще не совсем «зрелых» технологий при проектировании отдельных компонентов изделий, которые могут отрабатываться в процессе выполнения проектно-конструкторских работ [7; 10].

При этом основные усилия должны быть направлены, прежде всего, на выполнение требований, предъявляемых к ключевым характеристикам разрабатываемого изделия, т.е. на выполнение части требований исходного ТТЗ, и создание отдельных принципиально новых ключевых модулей (составных частей) проектируемого варианта образца, пригодного заменить на некоторый период времени стоящие на вооружении (находящиеся в войсках (силах)) и неудовлетворяющие современным требованиям образцы ВВТ аналогичного назначения.

Другими словами, производство и использование изделия будет начинаться до того, как будут проработаны в полной мере и созданы все его обновленные полностью составные части. При этом вместо еще не созданных новых составных частей должны будут использоваться существующие компоненты с подходящими характеристиками.

Корректировка порядка проведения ОКР должна быть направлена на внедрение нововведений и

снижение рисков от ошибок на этапах формирования требований и выполнения проектно-конструкторских работ. При этом целесообразно изменить статус ТТЗ, предусмотрев распространение ответственности за формулирование технических требований к образцу как техническому объекту на исполнителя ОКР (рис. 2). При формировании ТТЗ заказчику необходимо будет сделать основной упор на формирование оперативно-тактических требований (цели, перечня задач и функций, которые должны быть реализованы в изделии) вместо всей совокупности конкретных ТТХ.

Проработка и обоснование конкретных технических требований, вытекающих из ОТТ заказчика и поддерживающих их выполнение, а также структурно-компоновочного состава изделия должны производиться исполнителем работ и утверждаться заказчиком для их «узаконивания», т.е. технические и производственно-технологические аспекты требований, отражаемые в ТТЗ, должны закрепляться за разработчиком и изготовителем изделия, а оперативно-тактические – за заказчиком, как за субъектами, более компетентными в своих областях профессиональной деятельности.

В структуре ТТЗ целесообразно отразить обязательные функциональные требования заказчика, не подлежащие существенному последующему пересмотру функций разрабатываемого образца ВВТ.

Например, в министерстве обороны США формирование требований, предъявляемых к изделиям военного назначения, выполняется в рамках отдельного процесса в Объединенной системе разработки и интеграции характеристик (The Joint Capabilities Integration and Development System – JCIDS) (Инструкция МО США 3170.01Н). В ходе разработки изделия выпускается ряд документов, уточняющих характеристики создаваемого изделия, которые не являются догмой и могут изменяться. Неизменным остается только документ, задающий требования по назначению (основные функции изделия).

При приемке комиссией заказчика этапов эскизного и технического проектов, а также этапа разработки РКД исполнитель работ должен предоставлять обоснование необходимости уточнений и изменений первоначальных технических требований ТТЗ, которые могут лечь в основу проведения корректировки его отдельных положений. Необходимость и возможность проведения корректировки должны быть подтверждены заказчиком и приняты для исполнения.

Предложения по изменению статуса ТТЗ (рис. 2) позволяют считать контракт выполненным, если предприятием-исполнителем будет подтверждено и доказано, что выработанные решения позволяют эффективно выполнить поставленные заказчиком цель и задачи.



Рис. 2. Возможный (предлагаемый) вариант изменения статуса ТТЗ на выполнение ОКР при эволюционном подходе к разработке и совершенствованию сложных высокотехнологичных (наукоемких) образцов ВВТ с использованием инноваций и спиральной модели последовательного наращивания их функциональных возможностей

Такой подход привносит гибкость в формирование и выполнение требований и может привести к снижению рисков по срыву контракта исполнителем, повышению качества проработки проектно-конструкторских решений и ускорению темпа внедрения нововведений. Таким образом, в случае, если комиссия (экспертная группа) заказчика принимает решение о том, что образец предлагаемой версии будет способен на некоторый период времени заменить находящиеся в войсках (силах) изделия и без требуемой полной новизны (готовности) некоторых его составных частей, должна быть проведена соответствующая корректировка исходного ТТЗ с последующим заключением отдельных контрактов на разработку тех составных частей, которые не были подвергнуты инновационной проработке с целью доведения их до состояния перспективных (принципиально новых), в полной мере удовлетворяющих современным (перспективным) требованиям.

В такой ситуации с целью внедрения эволюционного подхода необходимо, чтобы на этапе технического проекта ОКР исполнитель оценил, какие составные части изделия требуют значительного времени на их разработку (или не могут быть созданы в ходе выполнения ОКР в соответствии с исходным ТТЗ по другим причинам), и разработал для них отдельные технические задания с учетом сложившихся обстоятельств. При этом заказчик должен

принять решение о целесообразности использования изделия в войсках (силах) без готовности указанных составных частей как новых компонентов и необходимости последующей доработки изготовленных изделий с доведением их в целом до уровня современных требований как перспективных образцов. В последнем случае необходимо также оценить и учесть при принятии такого решения объем требуемых дополнительных затрат на проведение соответствующих доводочных работ по изделию в целом.

При заключении контракта обычно используемым порядком разработчик в принципе не может предусмотреть и учесть всего объема предстоящих работ, так как технический облик образца может иметь еще не полностью конкретизированную и отработанную структуру (потребуется в дальнейшем его уточнение) и схема деления на компоновочные компоненты подлежащего разработке изделия может быть недостаточно определенной [20]. Поэтому невозможно всесторонне проработать головным исполнителем стоимость разработки составных частей с возможными соисполнителями. В связи с этим может быть использована так называемая двухконтурная система выполнения ОКР, когда единый контракт на ОКР разделяется на две части.

Первая часть охватывает этапы с большим уровнем риска – этапы эскизного и технического проектирования, а вторая часть – этапы, для которых ясны конкретная кооперация исполнителей и работ, их объем и стоимость. К этапам второй части могут быть отнесены разработка РКД, изготовление

и сборка опытного образца, проведение его испытаний. При этом выполнение ОКР необходимо будет осуществлять на двух-контрактной основе.

Первый контракт (первая часть общего контракта), охватывающий этапы ОКР с повышенным риском (эскизное и техническое проектирование), когда технический облик образца еще не в полной мере определен и объем конструкторских работ до конца не известен, целесообразно заключать в соответствии с принципом возмещения затрат, поскольку заключение контракта по фиксированной цене будет создавать определенные затруднения для заказчика при возникновении необходимости приостановки работы, а второй контракт – на выполнение этапов с малым риском, основывающихся на конкретных технических решениях, принятых в техническом проекте, может быть заключен с использованием модели фиксированной цены.

Процесс формирования ТТЗ на ОКР должен предусматривать его проверку на предмет реализуемости закладываемых требований и оценивание рисков, связанных с разработкой изделия, готовности научно-технического задела, испытательной и производственно-технологической базы [20].

Создание научно-технического (рис. 3–4), в том числе и производственно-технологического, задела (НТЗ и ПТЗ) должно рассматриваться как необходимое условие обеспечения инновационного развития ВВТ, системы вооружения вооруженных сил в целом и систем вооружения их структурных компонентов [7].



ФППИ – фундаментальные, поисковые и прикладные исследования

Рис. 3. Схема создания научно-технического задела в интересах решения задач военно-технического обеспечения обороны и безопасности государства



Рис. 4. Основные признаки и факторы, определяющие содержание эволюционно-технологического подхода к развитию ВВТ

Формирование НТЗ и ПТЗ должно охватывать следующие основные наиболее предпочтительные направления деятельности, относящиеся к области военно-технической и оборонно-промышленной политики:

поиск концептуальных инновационных решений;

использование или разработка перспективных комплектующих элементов;

разработка ресурсосберегающих компоновочных, конструктивно-технологических и материало-ведческих решений;

создание уникального лабораторно-стендового и испытательного оборудования (современной полигонной экспериментально-испытательной базы);

создание и применение уникальных методик, программного и информационного обеспечения;

разработка прогрессивных организационно-технологических мероприятий и т.п.;

разработка новых производственных технологий, производственного, технологического и испытательного оборудования, средств автоматизации производства и измерений, элементной базы и др.

В практике ведущих зарубежных стран на регулярной основе (при надлежащем нормативном и методическом обеспечении) проводится оценивание уровня готовности НТЗ в целях мониторинга хода реализации программ создания военных технологий и перспективных образцов ВВТ. Например, в США с 2005 года заказывающим структурам предписано обязательное оценивание уровня готовности НТЗ. В настоящее время ни одна программа приобретения ВВТ в министерстве обороны США не «пропускает-

ся» конгрессом США без оценивания и документального подтверждения необходимого уровня НТЗ по всем ключевым элементам и подсистемам [11–14].

Зарубежный опыт создания сложных технических систем свидетельствует о том, что открытие НИОКР по разработке высокотехнологичных образцов с незрелым НТЗ приводит к увеличению (по сравнению с начальной оценкой) сроков их создания в среднем в 1,9 раза, повышению стоимости разработки в среднем на 40%, а стоимости закупки финальных образцов – на 20%.

Таким образом, в качестве основного подхода к развитию системы вооружения вооруженных сил (вида вооруженных сил) следует выбрать эволюционный подход с опережающим формированием на регулярной основе научно-технического и производственно-технологического заделов как необходимого условия инновационного развития системы вооружения. При этом целесообразно скорректировать порядок выполнения ОКР и пересмотреть статус тактико-технического задания с разделением контракта на ОКР на две части, из которых первая часть охватывает этапы эскизного и технического проектов как этапы с повышенным риском, а вторая – разработку РКД, изготовление и испытания опытного образца как этапы с меньшим риском. Первый контракт целесообразно заключать в соответствии с моделью возмещения затрат, а второй – с использованием модели фиксированной цены. Вместо каскадной модели разработки целесообразно использовать спиральную модель.

Разработку и обоснование оперативно-тактических требований целесообразно возложить

на заказчика как более профессионально подготовленного субъекта в этой области деятельности, а требований технического характера – на исполнителя ОКР как субъекта, имеющего более высокий уровень профессионализма в области выполнения проектно-конструкторских работ. При этом структура и содержание ТТЗ не должны быть жестко зафиксированными, а допускать, при необходимости, их корректировку по результатам выполнения отдельных этапов ОКР. Предъявление заказчику созданного образца и поставка его в войска (силы) обязательно сразу может быть в финальном (конечном) виде, но при соблюдении условия о том, что образец в предъявляемой версии будет соответствовать по ключевым характеристикам современным требованиям. Доведение образца до финального состояния по остальным характеристикам при этом может быть осуществлено в дальнейшем путем поэтапного совершенствования тех его компонентов, которые первоначально не подвергались принципиально новым изменениям.

При первоначальном формировании ТТЗ заказчик должен предусмотреть формулирование обязательных функциональных требований, которые не должны в дальнейшем существенно пересматриваться при возможной (с согласия заказчика) трансформации ТТЗ в части технических требований в процессе выполнения ОКР по предлагаемым и обоснованным уточнениям и изменениям, исходящим со стороны исполнителя работ.

Инновационное развитие системы вооружения предполагает формирование технических обликов образцов ВВТ инновационного содержания с учетом лучших достижений науки и техники, их места и роли в системе вооружения будущего, а технологических обликов – с учетом новейших достижений технологий и степени их освоения в проектировании и производстве образцов.

Общей направленностью инновационной стратегии развития системы вооружения должно быть поступательное развитие ВВТ, создание боеготовых сил общего назначения и сил специальных операций, оснащенных высокотехнологичным оружием нового поколения, в том числе и оружием на новых физических принципах воздействия на объекты поражения, совершенной системой разведки с единым центром управления, распределенной защищенной АСУ силами и средствами, обеспечивающих ведение сетевых операций, в том числе информационных операций и операций в киберпространстве.

В общем случае развитие системы вооружения может быть осуществлено по двум основным направлениям:

существенное расширение оперативно-тактических (функциональных) возможностей тра-

диционных видов ВВТ, придание им новых боевых (функциональных) свойств;

создание принципиально новых, в том числе нетрадиционных, видов ВВТ, интегрируемых в состав перспективной системы вооружения.

Последнее направление становится особенно актуальным в связи с тем, что традиционные виды ВВТ приближаются к своим потенциальным (предельным) возможностям по физическим принципам действия. Это обусловило появление ряда новых проблем, имеющих непосредственное отношение к ускорению реализации инновационного подхода к развитию системы вооружения вооруженных сил, в том числе и проблем создания и внедрения нетрадиционных видов вооружения (НВВ), к числу которых в настоящее время относят такие основные виды, как: оружие направленной энергии, оружие нелетального действия, робототехнические комплексы военного назначения и другие виды (в перспективе).

В целом создание НВВ и интеграция их в состав системы вооружения представляют собой весьма сложный, затратный и продолжительный процесс. Поэтому очень важным является выбор рационального, научно, технически, технологически и экономически обоснованного сочетания традиционных и нетрадиционных видов вооружения в перспективной системе вооружения при инновационном подходе к ее развитию.

Для практического воплощения инновационного подхода к развитию системы вооружения вооруженных сил на основе создания и внедрения перспективных и нетрадиционных образцов ВВТ необходимо придерживаться следующих основных принципов:

концентрация финансовых ресурсов на приоритетных направлениях развития ВВТ и технологий;

обеспечение рационального использования финансовых, материальных, временных и интеллектуальных ресурсов с исключением параллелизма и дублирования исследований и разработок по тематически близким научно-техническим направлениям создания ВВТ и технологий;

привлечение к исследованиям и разработкам коллективов, имеющих высокий научно-технический потенциал и значительный опыт работы;

проведение всесторонней экспертизы НИОКР по созданию ВВТ и технологий;

максимальное перекрытие исследованиями и разработками перечня базовых и критических военных технологий;

заблаговременная отработка перспективных технологий для формирования научно-технического задела в рамках инновационного развития системы вооружения вооруженных сил;

координация и взаимная увязка программных мероприятий, функционально близких и взаимно дополняющих работ в рамках комплексных целевых программ по созданию ВВТ и технологий и др.

Своевременное перевооружение вооруженных сил на перспективные и нетрадиционные виды ВВТ является одним из инновационных путей осуществления качественного скачка в формировании перспективного облика будущей системы вооружения.

Инновационный процесс в рамках программно-целевого планирования перспектив развития ВВТ наряду с этапом формирования государственной программы вооружения должен охватывать и этап ее реализации, включая формирование государственных оборонных заказов (ГОЗ), финансирование их исполнения и реализацию мероприятий ГОЗ предприятиями ОПК.

Инновационный цикл как совокупность мероприятий, направленных на повышение качественно-эффективного уровня системы вооружения, должен включать:

базовые исследования (фундаментальные, поисковые, прикладные);

научно-исследовательские работы (НИР), направленные на создание научно-технического и производственно-технологического заделов по перспективным образцам ВВТ;

опытно-конструкторские работы (ОКР) по разработке новых (модернизации существующих) образцов ВВТ, включая испытания;

серийное производство и поставку в войска новых образцов ВВТ;

эксплуатацию, включая ремонт и хранение ВВТ;

вывод из боевого состава и утилизацию устаревших и исчерпавших ресурс образцов ВВТ.

В настоящее время назрела важная научная проблема формирования единой методологии инновационного развития вооруженных сил и их системы вооружения. Без инноваций уже становится невозможным эффективное продвижение в развитии вооруженных сил государства.

Таким образом, широкомасштабное инновационное развитие системы вооружения вооруженных сил требует привлечения значительных объемов ресурсов, создания принципиально новых и нетрадиционных образцов ВВТ, основанных на использовании прорывных достижений в области технологий.

Инновационная стратегия развития ВВТ и системы вооружения в целом может быть представлена следующими ее основными признаками:

широкомасштабное переоснащение видов вооруженных сил (родов войск) перспективными образцами ВВТ, в том числе высокоточными средствами;

увеличение доли роботизированных образцов ВВТ в системах вооружения видов вооруженных сил (родов войск); разработка и поставка в войска (силы) оружия на новых физических принципах воздействия на объекты поражения, а также средств, обеспечивающих противоборство в киберпространстве;

наращивание боевых возможностей образцов ВВТ за счет реализации прорывных научно-технических достижений;

сокращение типажа образцов ВВТ, состоящих на вооружении, с сохранением в войсках (силах) образцов только нового и предыдущего поколений (на вооружении должно находиться не более двух последних поколений);

постановка на дежурство новых разведывательно-информационных и огневых средств;

концентрация ресурсов на нетрадиционных (асимметричных) направлениях, реализация которых обеспечит превосходство над противником в одной или нескольких военно-технических областях;

широкомасштабное переоснащение видов вооруженных сил (родов войск) перспективными образцами ВВТ, основанными на применении технологий искусственного интеллекта и знание ориентированного и сетеиерархического управления, энергоинформационного воздействия во всех средах и на любой дальности, безэкипажных технических систем доставки средств поражения к цели;

использование комбинированных систем наведения высокоточного оружия и т.д.

Инновационность развития должна быть подкреплена разработкой и реализацией ряда документов, таких как:

концептуальные положения о содержании угроз национальной, в том числе и военной, безопасности на ближайшую и более отдаленную перспективы;

концептуальные документы, излагающие взгляды на облик вооруженных сил и их системы вооружения на предстоящий период их развития;

положения о техническом и технологическом обликах образцов ВВТ, составляющих основу системы вооружения.

Эти документы должны служить своего рода базисом для разработки военной доктрины, плана военного строительства, концепции государственной программы вооружения, военно-технической и оборонно-промышленной политики и других долгосрочных документов, которые нацелены на определение перспектив развития силовых структур государства и их систем вооружения и которые должны формироваться с учетом технико-экономического прогноза [16–19]. Такой прогноз должен содержать оценки предельно достижимых технических и тех-



нологических возможностей науки и оборонно-промышленного комплекса в создании перспективных видов, типов и отдельных ключевых образцов ВВТ, выявление направлений, в которых перспективные технические средства могут оказаться потенциально способными решать принципиально новые задачи по парированию угроз военной безопасности государства.

Реализация инновационной стратегии развития системы вооружения вооруженных сил предусматривает пересмотр существующих тенденций в военно-технической и оборонно-промышленной политике, заблаговременное создание научно-технического и производственно-технологического заделов, развитие проектно-конструкторской и производственно-технологической базы предприятий отечественного ОПК, которые еще не готовы к внедрению революционного в полной мере (а не фрагментарного) инновационного подхода к созданию перспективных образцов ВВТ (к введению существенных инновационных изменений).

Разработка и внедрение инновационной стратегии развития ВВТ и системы вооружения в целом довольно сложный процесс, требующий значительных затрат ресурсов и времени. Поэтому следует выбирать разумные и приемлемые компромиссы, одним из которых является рассмотренный эволюционный подход к развитию систем вооружения с использованием элементов инновационных изменений и спиральной модели последовательного наращивания функциональных возможностей создаваемых прототипов (версий) образцов ВВТ при предлагаемой трансформации статуса ТТЗ и взаимодействия заказчика и разработчика при его формировании и реализации.

Формирование оперативно-тактических (обязательных функциональных) требований должно осуществляться заказчиком, а технических требований – разработчиком образца ВВТ как субъектов более компетентных в своих областях профессиональной деятельности. По результатам выполнения эскизного и технического проектирования исходные (первоначальные) технические требования могут быть уточнены и с согласия заказчика скорректированы (при необходимости) и реализованы исполнителем ОКР без пересмотра (без существенного изменения) обоснованных заказчиком оперативно-тактических требований. Порядок выполнения указанных работ должен быть отражен в соответствующим образом скорректированной существующей нормативно-технической документации (стандартах).

В целом инновационное развитие ВВТ и системы вооружения вооруженных сил должно быть целенаправленно управляемым, научно обоснованным процессом, исключающим ошибки (значительные негативные последствия) и нерациональное

расходование финансовых и материальных ресурсов. Направленность такого развития должна быть всесторонне обоснована с учетом возможных рисков и подчинена обоснованным и выбранным направлениям развития вооруженных сил государства. Для этого нужны организационные изменения и уточнения нормативно-правовой базы в области национальной, в том числе и военной, безопасности, в порядке формирования и исполнения программ и планов развития вооруженных сил и их системы вооружения не только на ближайшую, но и отдаленную перспективу.

Начинающийся процесс пересмотра взглядов на содержание путей развития ВВТ и системы вооружения вооруженных сил должен быть активизирован и расширен, ориентирован на усиление инновационного подхода к военному строительству в целом, в том числе и применительно к военно-технической и оборонно-промышленной политике государства.

Важную роль в реализации инновационного подхода к развитию ВВТ и системы вооружения вооруженных сил могут сыграть разработка нетрадиционных видов ВВТ и их внедрение в перспективную систему вооружения. Поэтому заказывающие органы министерства обороны и национальный ОПК должны ориентироваться не только на обеспечение текущих и перспективных потребностей в техническом переоснащении (оснащении) вооруженных сил традиционными видами ВВТ, но и более активно перестраиваться на решение в ближайшей и отдаленной перспективах проблем развития и формирования на инновационной основе системы вооружения вооруженных сил за счет интеграции в нее принципиально новых, в том числе и нетрадиционных, видов ВВТ, а также на основе использования новейших оборонных технологий.

В настоящее время значительная часть военных специалистов и экспертов зарубежных стран не исключает возможность революционных изменений в развитии системы вооружения. Однако в качестве магистрального направления, закрепляемого в директивных и нормативно-методических документах, рассматривается эволюционный путь развития системы вооружения с использованием инноваций как один из реальных путей повышения эффективности решения задач, стоящих перед вооруженными силами, как способ разрешения противоречия между высоким уровнем требований, предъявляемых к системе вооружения, и сравнительно низким уровнем удовлетворения этих требований при использовании существующих традиционных образцов ВВТ. Это обуславливает необходимость задействования механизма реализации принципа инновационного развития системы вооружения вооруженных сил с применением военно-технических инноваций (пер-

спективных научно-технических и технологических достижений). В качестве основного условия инновационного развития системы вооружения выступает формирование соответствующей инновационной среды.

Однако стремление сформировать в ближайшей и даже в несколько более отдаленной перспективе существенно (полностью) обновленные вооруженные силы и их системы вооружения сталкивается с серьезными препятствиями даже у ведущих стран мира, связанными с высокой стоимостью инноваций для перспективных образцов ВВТ, интегрируемых в состав обновляемой системы вооружения.

Требуется тщательный учет технических, технологических и ресурсных ограничений. Актуальной научной задачей становится поиск рациональных вариантов совместного использования существующих и новых (в том числе нетрадиционных) образцов ВВТ, обеспечивающих существенное повышение эффективности выполнения задач системой вооружения вооруженных сил, не отказываясь от дальнейшего совершенствования используемого в настоящее время механизма инновационного развития.

В ближайшие годы образцы ВВТ традиционно используемых видов и типов могут достигнуть своих предельных физических возможностей, что обуславливает необходимость ускорения поиска принципиально новых путей повышения качества и эффективности функционирования ВВТ, а также поиска способов разрешения противоречия между высоким уровнем требований, предъявляемых к системе вооружения вооруженных сил, и недостаточным уровнем удовлетворения этих требований при использовании образцов ВВТ традиционных видов и типов.

Появилась объективная необходимость ускорения процесса повышения эффективности инновационного развития системы вооружения вооруженных сил государства с учетом комплексного характера проблем, связанных с этим процессом.

Генеральным направлением развития ВВТ, как это считается в ведущих странах мира, должна стать поэтапная, плановая и скоординированная по целям и задачам эволюционно-инновационная трансформация используемых разнообразных образцов ВВТ существующих разнородных видов и типов в совокупность новых образцов, интегрируемых в состав перспективной системы вооружения сетцентрических вооруженных сил, функционирующих и управляемых в современных операциях на основе принципов сетцентрического взаимодействия в едином информационно-коммуникационном пространстве. При этом целесообразным является охват, по возможности (с учетом ресурсных и иных ограничений), инновациями практически всего цикла программно-целевого планирования развития ВВТ и программно-ситуационного управления этим разви-

тием, начиная от планирования создания научно-технического и производственно-технологического заделов до обоснования и реализации рациональных вариантов интеграции различных видов и типов существующих и новых образцов ВВТ в состав системы вооружения при рациональном с эффективно-квалиметрической, военно-технической и военно-экономической точек зрения соотношении между их количественными составами.

В целом возрастающие требования к эффективности ведения вооруженной борьбы и воздействий на противостоящую сторону принципиально могут быть удовлетворены с технической стороны только путем использования перспективных, в том числе нетрадиционных, видов и типов образцов ВВТ, а также иных новейших (например, информационных) средств противоборства и кибератак (кибероружия).

В качестве основы создания новых образцов ВВТ могут быть приняты заблаговременно отработанные перспективные технологии и сформированный научно-технический задел при скоординированной (как между видами вооруженных сил, так и между ведомствами) разработке и реализации программ и планов развития базовых и критических военных и производственных промышленных технологий.

Решение проблемных задач создания перспективных, в том числе и нетрадиционных, видов и типов образцов ВВТ должно представляться в виде единого эволюционно-инновационного процесса с общей конкретной целью повышения уровня качества и эффективности применения по назначению планируемых для разработки образцов. При этом средства вооруженной борьбы могут разрабатываться с использованием новых физических принципов действия или уже известных, но получивших развитие в последние годы на базе новых знаний.

К настоящему времени сложилось объективное противоречие между возрастанием требований к военно-экономической обоснованности предложений о включении в государственные целевые программы вооружения разработок тех или иных образцов ВВТ и недостаточной готовностью соответствующего научно-методического аппарата обеспечения такого обоснования. Это обуславливает необходимость дальнейшего совершенствования концептуально-методологических основ формирования проектов программ вооружения и научно-методического аппарата выше указанного предназначения. При этом необходимо учитывать комплексный характер проблем обоснования направления развития системы вооружения и с системных позиций подходить к формированию программ вооружения с использованием обновленной концептуально-методологической базы военно-экономического обоснования программных мероприятий и работ, подлежащих включению в состав этих программ и их вы-

полнению в соответствии с эволюционно-инновационным подходом.

Здесь, однако, возникает весьма важный вопрос о том, какой должна быть методика определения «цены» инноваций, какие факторы необходимо в ней учитывать и как рассчитать ожидаемую «цену» для принятия обоснованного решения о целесообразности внедрения той или иной инновации. При этом «цена» инновации должна охватывать затраты ресурсов на период от получения задания на инновацию до его реализации включительно.

Перспективные образцы ВВТ имеют весьма высокую стоимость инноваций, а их создание и последующая интеграция в состав системы вооружения путем полной замены существующих (традиционных) образцов ВВТ на принципиально новые (в том числе нетрадиционные) – задача чрезвычайно сложная и в ближайший период времени практически невыполнимая. Требуется тщательный учет технических, технологических и ресурсных ограничений. При этом актуальной научной задачей становится поиск рациональных вариантов совместного использования существующих и новых видов образцов ВВТ, обеспечивающих существенное повышение эффективности решения системой вооружения задач вооруженных сил.

Практическая реализация инновационного принципа в развитии системы вооружения вооруженных сил имеет особенности, обусловленные, прежде всего, необходимостью обеспечения эффективного парирования внешних угроз при возможно минимальном уровне выделяемых для этого ресурсов.

Данная цель достигается не только вложением средств на разработку перспективных образцов ВВТ, но и созданием условий для их быстрой интеграции в состав системы вооружения. Это предполагает не только включение нового образца ВВТ в организационно-штатные формирования вооруженных сил, но и решение множества других не менее важных задач: определение заказчика образца ВВТ, порядка его заказа, поставки в войска (силы), эксплуатации, ремонта и утилизации. Причем речь идет не о простой замене устаревших образцов ВВТ, требуется динамичное технологическое перевооружение вооруженных сил на перспективные и нетрадиционные виды ВВТ на фоне возрастающих темпов инновационного развития вооруженных сил передовых стран мира, не допуская катастрофического отставания от этого развития. При этом инновационность не должна выступать как самоцель, а должна рассматриваться как один из реальных путей в стратегии повышения эффективности решения задач, стоящих перед вооруженными силами государства.

Следовательно, наиболее типичным для обозримых периодов программно-целевого планирования развития ВВТ и системы вооружения вооруженных

сил в целом является совместное развитие традиционных и нетрадиционных (в том числе обеспечивающих) видов ВВТ и их интеграция в состав системы вооружения. Вновь создаваемые образцы ВВТ на достаточно продолжительном отрезке времени, постепенно заменяя традиционные виды ВВТ, сами становятся традиционными на очередную обозримую перспективу развития системы вооружения. В этом состоит диалектический закон совместного эволюционно-инновационного развития традиционных и нетрадиционных видов ВВТ, который обуславливает изменение уровня технической оснащенности трансформируемых вооруженных сил в соответствии с научно-техническим прогрессом и экономическим развитием в целом. При этом приходится сталкиваться с тремя основными группами ограничений: военно-техническими, научно-техническими (технологическими) и экономическими. Кроме того, при создании сложных наукоемких образцов ВВТ существует высокая степень технического риска, что обуславливает необходимость всестороннего обоснования их концепции и технического облика перед принятием решения относительно разработки образцов.

## **Выводы**

Современные условия военного строительства и обеспечения военной безопасности и обороны государства обуславливают необходимость следования эволюционно-инновационному подходу к планированию развития ВВТ, формированию и реализации стратегии развития системы вооружения вооруженных сил в целом. При этом инновационность должна проявляться, прежде всего, в ускоренной разработке перспективных, в том числе и нетрадиционных, образцов ВВТ с внедрением соответствующих инноваций и в интеграции их в систему вооружения при рациональном и экономически приемлемом сочетании в ней образцов разнообразных видов и типов (не только боевых, но и обеспечивающих ведение вооруженной борьбы группировками войск (сил)). Необходимо стремиться к тому, чтобы в составе системы вооружения оставались образцы не более двух последних поколений.

Внедрение инновационных элементов из-за высокой его затратности необходимо осуществлять, прежде всего, на ключевых направлениях развития системы вооружения, исходя из приоритетности задач обеспечения обороны и безопасности страны и с учетом экономической целесообразности и технологической реализуемости.

В качестве основы инициирования разработки новых образцов ВВТ должны служить неотложные потребности в них и наличие соответствующих научно-технического и производственно-технологического заделов, создаваемых в процессе проведения целенаправленных поисковых прикладных ис-

следований в області проблематики технічного переоснащення озброєних сил в відповідності з возлагаєми на них задачами як для умов воєнного, так і мирного часу.

В рамках цього процесу необхідно трансформувати існуючий порядок розробки ВВТ, зробив його більш адекватним новим (ринковим) відносинам між замовником і виконавцем робіт і вимою динаміки інноваційного вдосконалення системи озброєння озброєних сил. Для цього цілеспрямовано використовувати спіральну (в відміння від каскадної, прийнятої в раніше розроблених нормативно-технічних документах, стандартах) модель розробки образців ВВТ з зміною статусу ТТЗ на виконання ОКР. При цьому процес виконання ОКР необхідно розділити на дві частини: одна з них охоплює етапи ескізної і технічної проектування, а друга етапи розробки РКД, виготовлення опытного зразка і його випробувань. Таке розділення на частини обумовлюється різними для них рівнями ризику і необхідністю використання внаслідок цього різних моделей ціни виконуваних робіт, а також відмінням рівнів професійної ком-

петентності замовника і розробника ВВТ в питаннях формування оперативної-тактичних і технічних вимог, пред'являємим до образців ВВТ.

Одночасно з цим повинно здійснюватися взаємно узгоджене перерозподілення управлінських і контрольних функцій між суб'єктами, учасниками в реалізації життєвого циклу образців ВВТ.

Головуюча роль в формуванні оперативної-тактичних вимог повинна віддаватися замовнику, а технічних вимог, підпорядкованих ОТГ, – розробнику зразка ВВТ. При цьому може бути проведена корекція (з згоди замовника) первісних технічних вимог, сформульованих розробником в початковому варіанті ТТЗ на виконання ОКР, по результатах ескізної і технічної проектування з наступною їх реалізацією.

Порядок введення інноваційних змін повинен бути ретельно обґрунтований з урахуванням оперативної-тактичної необхідності, технічної (технологічної) реалізованості і економічної цілеспрямованості.

## Список литературы

1. Акимов А.А. Системологические основы инноватики / А.А. Акимов, Г.С. Гамидов, В.Г. Колосов. – СПб.: Политехника, 2002. – 596 с.
2. Дроговоз П.А. Управление стоимостью инновационного промышленного предприятия / П.А. Дроговоз; под ред. Т.Г. Садовской. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 240 с.
3. Фалько С.Г. Управление нововведениями на высокотехнологичных предприятиях / С.Г. Фалько, Н.Ф. Иванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2007. – 256 с.
4. Организация инновационной деятельности в вузе / Л.В. Кожитов, П.А. Златин, В.А. Демин и др. – М.: МГИУ, 2009. – 296 с.
5. Шаламов А.С. Интегрированная логистическая поддержка наукоемкой продукции / А.С. Шаламов. – М.: Университетская книга, 2008. – 464 с.
6. Бром А.Е. Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции / А.Е. Бром, А.А. Колобов, И.Н. Омельченко; под ред. А.А. Колобова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 296 с.
7. Методические основы системных исследований и решения проблем технического оснащения вооруженных сил государства. Книга 1 / Б.А. Демидов, О.П. Коростелев, Д.А. Гриб и др.; под ред. Б.А. Демидова и О.П. Коростелева. – К.: ИД «Стилос», 2016. – 655 с.
8. Гриб Д.А. Принципы и аспекты методического подхода к формированию оперативно-стратегических и оперативно-тактических требований к перспективной системе вооружения вооруженных сил государства и к ее структурным компонентам / Д.А. Гриб, Б.А. Демидов, О.А. Хмельевская // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2013. – № 2(11). – С. 29-34.
9. Гриб Д.А. Системно-концептуальные основы и элементы методологии обоснования облика перспективной системы вооружения противовоздушной обороны государства и его вооруженных сил / Д.А. Гриб, Б.А. Демидов, О.А. Хмельевская // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2011. – Вип. 1(17). – С. 182-190.
10. Буренок В.М. Программно-целевое планирование и управление созданием научно-технического задела для перспективного и нетрадиционного вооружения / В.М. Буренок, А.А. Ивлев, В.Ю. Корчак. – М.: ИД «Граница», 2007. – 408 с.
11. Ушаков Ю.А. Система управления государственными закупками в обеспечении национальной безопасности США / Ю.А. Ушаков, Д.Ю. Цыпулев. – М.: КомКнига, 2005. – 48 с.
12. Фарамазян Р.А. Трансформация военной экономики: XX – начало XXI века / Р.А. Фарамазян, В.В. Борисов. – М.: Наука, 2006. – 343 с.
13. Буренок В.М. Технологические и технические основы развития вооружения и военной техники / В.М. Буренок. – М.: Граница, 2010. – 216 с.
14. Федорович В.А. США: военная экономика (организация и управление) / В.А. Федорович, В.Б. Муравник, О.И. Бочкарев; под общ. ред. П.С. Золотарева и Е.А. Роговского. – М.: Международные отношения, 2013. – 616 с.
15. Гриб Д.А. Методологічний підхід до формування технічного обриску перспективних зразків та зразків озброєння і військової техніки, що модернізуються / Д.А. Гриб, Б.О. Демидов, М.В. Науменко // Наука і оборона. – 2009. – №4. – С. 30-34.
16. Кочетов В.В. Инженерная экономика / В.В. Кочетов, А.А. Колобов, И.Н. Омельченко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 655 с.

17. Экономика военного строительства: новая парадигма / Под ред. Г.А. Лавринова, С.Ф. Викулова. – Ярославль: ООО ИПК «Литера», 2008. – 413 с.
18. Буренок В.М. Механизмы управления производством продукции военного назначения / В.М. Буренок, Г.А. Лавринов, Е.Ю. Хрусталева. – М.: Наука, 2006. – 303 с.
19. Гудков А.Г. Радиоаппаратура в условиях рынка. Комплексная технологическая оптимизация / А.Г. Гудков. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2008. – 336 с.
20. Демидов Б.О. Управління проектами зі створення зразків озброєння та військової техніки в умовах прояву факторів невизначеності та ризику / Б.О. Демидов, О.Ф. Величко, Ю.Ф. Кучеренко, М.В. Куцак // Озброєння та військова техніка. – 2016. – № 2(10). – С. 15-19.
21. Кучеренко Ю.Ф. Основні фактори, що визначають необхідність проведення розробки (модернізації) автоматизованих систем військового призначення / Ю.Ф. Кучеренко, А.М. Носик // Системи озброєння і військова техніка: науковий журнал. – №2(46). – С.117-120.
22. Кучеренко Ю.Ф. Напрями розвитку збройних сил для їх застосування в сучасних війнах / Ю.Ф. Кучеренко // Системи озброєння і військова техніка: науковий журнал. – Харків: ХНУПС, 2016. – №4(36). – С.139-141.
23. Демидов Б.А. Концептуальные аспекты информатизации и автоматизации управления в вооруженных силах государства / Б.А. Демидов, Д.А. Гриб, О.А. Хмелевская // Збірник наукових праць ХНУПС. – 2017. – Вип. 5(54). – С.38-47.
24. Алімпієв А.М. Особливості гібридної війни РФ проти України. Досвід, що отриманий Повітряними Силами Збройних Сил України / А.М. Алімпієв, Г.В. Певцов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2017. – № 2. – С. 19-25.
25. Кушнір О.І. Аналіз впливу «гібридної» війни на розвиток автоматизованої системи управління авіацією та ППО Збройних Сил України / О.І. Кушнір, О.П. Давикоза, Ю.Ф. Кучеренко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України: науково-технічний журнал. – Харків: ХНУПС, 2017. – № 2 (27). – С. 116-120.
26. Ярош С.П. Теоретичні основи побудови та застосування розвідувально-управляючих інформаційних систем протиповітряної оборони / С.П. Ярош. – Х.: ХУПС, 2012. – 512 с.
27. Худов Г.В. Методика синтезу раціональної структури підсистеми розвідки системи протиповітряної оборони з використанням генетичного алгоритму / Г.В. Худов, І.А. Таран // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2016. – № 2(23). – С. 25-31.

## References

1. Akimov, A.A., Gamidov, G.S. and Kolosov, V.G. (2002), “*Sistemologicheskie osnovy innovatiki*” [Systemological foundations of innovation], Politechnica, St. Petersburg, 596 p.
2. Drogovoz, P.A. (2007), “*Upravlenie stoimostyu innovatsionnogo promyshlennogo predpriyatiya*” [Management of the value of an innovation industrial enterprise], Bauman MSTU, Moscow, 240 p.
3. Falco, S.G. and Ivanova, N.F. “*Upravlenie novovvedeniyami na vysokotekhnologichnykh predpriyatiyah*” [Management of new introductions at high-tech enterprises], Bauman MSTU, Moscow, 256 p.
4. Kozhitov, L.V., Zlatin, P.A. and Demin, V.A. (2009), “*Organizatsiya innovatsionnoy deyatel'nosti v vuze*” [Organization of innovation in the university], MGIU, Moscow, 296 p.
5. Shalamov, A.S. (2008), “*Integriruvannaya logisticheskaya podderzhka naukoemkoy produktsii*” [Integrated logistics support of high technology products], Universitetskaya kniga, Moscow, 464 p.
6. Brom, A.E., Kolobov, A.A. and Omelchenko, I.N. (2008), “*Integriruvannaya logisticheskaya podderzhka zhiznennogo tsikla naukoemkoy produktsii*” [Integrated logistics support of the life cycle of science-intensive products], Bauman MSTU, Moscow, 296 p.
7. Demidov, B.A., Korostelev, O.P. and Grib, D.A. (2016), “*Metodicheskie osnovy sistemnykh issledovaniy i resheniya problem tekhnicheskogo osnascheniya vooruzhennykh sil gosudarstva. Kniga I*” [Methodological foundations of systematic research and solving problems of technical equipment of the armed forces of the state. Book I], Stilos, Kyiv, 655 p.
8. Grib, D.A., Demidov, B.A. and Khmelevskaya, O.A. (2013), “*Printsipy i aspekty metodicheskogo podhoda k formirovaniyu operativno-strategicheskikh i operativno-takticheskikh trebovaniy k perspektivnoy sisteme vooruzheniya vooruzhennykh sil gosudarstva i k ee strukturnym komponentam*” [Principles and aspects of the methodical approach to the formation of operational-strategic and operational-tactical requirements for the advanced armament system of the armed forces of the state and its structural components], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 2(11), pp. 29-34.
9. Grib D.A., Demidov, B.A. and Khmelevskaya, O.A. (2011), “*Sistemno-kontseptualnyye osnovy i elementy metodologii obosnovaniya oblika perspektivnoy sistemyi vooruzheniya protivovozdushnoy oboronyi gosudarstva i ego vooruzhennykh sil*” [System-conceptual foundations and elements of methodology of justifying the appearance of the prospective system of armament of the anti-aircraft defense of the state and its armed forces], *System management, navigating and connection*, No. 1 (17), pp. 182-190.
10. Burenok, V.M., Ivlev, A.A. and Korchak, V.Yu. (2007), “*Programmno-tselevoe planirovaniye i upravleniye sozdaniem nauchno-tekhnicheskogo zadela dlya perspektivnogo i netraditsionnogo vooruzheniya*” [Program-target planning and management of the creation of a scientific and technical reserve for prospective and non-conventional weapons], Publishing House "Border", Moscow, 408 p.
11. Ushakov, Yu.A. and Tsypulev, D.Yu. (2005), “*Sistema upravleniya gosudarstvennyimi zakupkami v obespechenii natsionalnoy bezopasnosti SShA*” [The system of public procurement management in ensuring US national security], KomKniga, Moscow, 48 p.
12. Faramazyan, R.A. and Borisov, V.V. (2006), “*Transformatsiya voennoy ekonomiki: XX – nachalo XXI veka*” [Transformation of the military economy: the twentieth century and the beginning of the 21st century], Nauka, Moscow, 343 p.
13. Burenok, V.İ. (2010), “*Tekhnologicheskie i tekhnicheskie osnovy razvitiya vooruzheniya i voennoy tekhniki*” [Technological and technical basis for the development of weapons and military equipment], Border, Moscow, 216 p.

14. Fedorovich, V.A., Muravnik, V.B. and Bochkarev, O.I. (2013), “SShA: voennaya ekonomika (organizatsiya i upravlenie)” [USA: military economy (organization and management)], International Relations, Moscow, 616 p.
15. Grib, D.A., Demidov, B.O. and Naumenko, M.V. (2009), “Metodologichniy pidhid do formuvannya tehničnogo obrisu perspektivnih zrazkiv ta zrazkiv ozbroennya i viyskovoyi tehniki, scho modernizuyutsya” [Methodological up to the formulation of the technical description of perspective], *Nauka i oborona*, No. 4, pp. 30-34.
16. Kochetov, V.V., Kolobov, A.A. and Omelchenko, I.N. (2011), “Inzhenernaya ekonomika” [Engineering Economics], Bauman MSTU, Moscow, 655 p.
17. Lavrinova, G.A. and Vikulov, S.F. (2008), “*Ekonomika voennogo stroitelstva: novaya paradigma*” [The Economics of Military Construction], Litera, Yaroslavl, 413 p.
18. Burenok, V.M., Lavrinov, G.A. and Khrustalev, E.Yu. (2006), “*Mehanizmy upravleniya proizvodstvom produktsii voennogo naznacheniya*” [Mechanisms for managing the production of military products], Science, Moscow, 303 p.
19. Gudkov, A.G. (2008), “*Radioapparaty v usloviyah ryinka. Kompleksnaya tehnologicheskaya optimizatsiya*” [Radio equipment in a market. Complex technological optimization], SAINS-PRESS, Moscow, 336 p.
20. Demidov, B.O., Velichko, O.F., Kucherenko, Yu.F. and Kutsak, M.V. (2016), “Upravlinnya proektami zi stvorennya zrazkiv ozbroennya ta viyskovoyi tehniki v umovah proyavu faktoriv neviznachenosti ta riziku” [Management of projects in the field-ny MMT in the minds of the manifested factor in the unrecognized riziku], *Systems of Arms and military Equipment*, No. 2 (10), pp. 15-19.
21. Kucherenko, Yu.F., Nosik, A.M. (2016), “Osnovni faktori, scho viznachayut neobhidnist provedennya rozrobki (modernizatsiyi) avtomatizovanih sistem viyskovogo priznachennya” [The basic factors, which determine the need for the implementation of the automation (automation) of the automation systems of the recognition system], *Systems of Arms and military Equipment*, No. 2 (46), pp. 117-120.
22. Kucherenko, Yu.F. (2016), “Napryami rozvitku zbroynih sil dlya yih zastosuvannya v suchasnih viynah” [Reconnaissance directions of Armed Forces for its use in present wars], *Systems of Arms and military Equipment*, No. 4 (36), pp. 139-141.
23. Demidov, B.A., Grib, D.A. and Khmelevskaya, O.A. (2017), “Kontseptualnyie aspekty informatizatsii i avtomatizatsii upravleniya v vooruzhennyih silah gosudarstva” [Conceptual Aspects of Informatization and Automation of Management in the Armed Forces of the State], *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*, No. 5 (54), pp. 38-47.
24. Alimpiev, A.M. and Pevtsov, G.V. (2017), “Osoblyvosti hibrydnoyi viyny RF proty Ukrainy. Dosvid, shcho otrymany Povitryanymy Sylamy Zbroynykh Syl Ukrainy” [The features of the hybrid war of the Russian Federation against Ukraine. Experience received by the Armed Forces of the Armed Forces of Ukraine], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 2(27), pp. 19-25.
25. Kushnir, A.I., Davykoza, A.P. and Kucherenko, J.F. (2017), “Analiz vplyvu «hibrydnoi» viiny na rozvytok avtomatyzovanoi systemy upravlinnia aviatsiieiu ta PPO Zbroynykh Syl Ukrainy” [The influence analysis of «hybrid» war on the development of automatic system of aviation control and anti-aircraft defense of the Armed Forces of Ukraine], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 2(27), pp. 116-120.
26. Yarosh, S.P. (2012), “*Teoretychni osnovy pobudovy ta zastosuvannya rozvidovalno-upravliaiuchykh informatsiinykh system protypovitrianoi oborony*” [Theoretical foundations of the construction and application of intelligence-control information systems of air defense], KNAFU, Kharkiv, 512 p.
27. Khudov, G.V. and Taran, I.A. (2016), “Metodyka syntezy ratsional'noyi struktury pidsystemy rozvidky systemy protypovitrianoi oborony z vykorystanniam henetychnoho alhorytmu” [Method of synthesis of rational structure of air defence grouping intelligence system with using genetic algorithm], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 2(23), pp. 25-31.

Надійшла до редколегії 22.09.2017

Схвалена до друку 19.10.2017

#### Відомості про авторів:

##### Гриб Дмитро Анатолійович

кандидат військових наук доцент  
начальник наукового центру Повітряних Сил Харківського  
національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0001-8478-978X>  
e-mail: Grib.D.hnups@gmail.com

##### Демідов Борис Олексійович

доктор технічних наук професор  
провідний науковий співробітник Харківського  
національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0003-1728-6925>  
e-mail: Demidov1937@gmail.com

#### Information about the authors:

##### Grib Dmitry

Candidate of Military Sciences Senior Lecturer  
Chief Scientific Center of Ivan Kozhedub  
Kharkiv National Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0001-8478-978X>  
e-mail: Grib.D.hnups@gmail.com

##### Demidov Boris

Doctor of Technical Sciences Professor  
Lead Researcher of Ivan Kozhedub Kharkiv National  
Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0003-1728-6925>  
e-mail: Demidov1937@gmail.com

**Кучеренко Юрій Федорович**

кандидат технічних наук старший науковий співробітник старший науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0001-9937-371X>  
e-mail: KucherenkoYF@gmail.com

**Kucherenko Yurii**

Candidate of Technical Sciences Senior Research Senior Research Associate of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0001-9937-371X>  
e-mail: KucherenkoYF@gmail.com

**Хмелевська Ольга Олександрівна**

кандидат технічних наук старший науковий співробітник старший науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0001-9018-5552>  
e-mail: nc\_2@ukr.net

**Khmelevska Olga**

Candidate of Technical Sciences Senior Research Senior Researcher of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0001-9018-5552>  
e-mail: nc\_2@ukr.net

**Грідіна Валентина Вікторівна**

науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0001-6544-6167>  
e-mail: hondavalya@gmail.com

**Gridina Valentina**

Senior Research Senior Researcher of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0001-6544-6167>  
e-mail: hondavalya@gmail.com

**Міхальова Людмила Василівна**

молодший науковий співробітник Харківського національного університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків, Україна  
<http://orcid.org/0000-0002-7037-0993>  
e-mail:nc\_3@ukr.net

**Michalyova Lyudmila**

Senior Research Senior Researcher of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-7037-0993>  
e-mail:nc\_3@ukr.net

**ЕВОЛЮЦІЙНИЙ-ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ СКЛАДНИХ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ, ДО ФОРМУВАННЯ І РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОЗБРОЄННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ ДЕРЖАВИ**

Д.А. Гриб, Б.А. Демідов, Ю.Ф. Кучеренко, О.А. Хмелевська, В.В. Грідіна, Л.В. Міхальова

*У статті пропонується трансформувати порядок розробки озброєння і військової техніки (ОВТ), формування і реалізації стратегії розвитку системи озброєння збройних сил держави, прийнявши за основу еволюційний підхід з використанням інноваційних елементів і спіральної моделі розробки складних зразків ОВТ, створенням науково-технічного та виробничо-технологічного заділів. Рекомендується змінити статус ТТЗ на виконання ДКР з виділенням у ньому двох частин. У першій частині пропонується представляти оперативно-тактичні вимоги (ОТТ), що визначаються замовником, а в другій – технічні вимоги, що підтримують ОТТ (що впливають з ОТТ) і формуються розробником зразка ОВТ. Технічні вимоги допускається коригувати (при необхідності, доцільності) за згодою замовника за результатами ескізного і технічного проектування без істотних змін досить повно і всебічно обґрунтованих замовником ОТТ.*

*Запропонований порядок виконання зазначених робіт необхідно відобразити у відповідним образом коректованих нормативно-технічних документах (стандартах).*

**Ключові слова:** еволюційний підхід, інноваційний розвиток, спіральна модель розробки, по-енно-технічна політика, оборонно-промислова політика, система озброєння, оперативно-тактичні вимоги, технічні вимоги, технічне оснащення, нетрадиційні види озброєння.

**EVOLUTIONARY-INNOVATIVE APPROACH TO DEVELOPMENT OF COMPLEX SAMPLES OF ARMS AND MILITARY EQUIPMENT, TO FORMATION AND IMPLEMENTATION OF THE STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF THE ARMAMENT SYSTEM OF THE ARMED FORCES OF THE STATE**

D. Grib, B. Demidov, Y. Kucherenko, O. Khmelevskaya, V. Gridina, L. Mikhalova

*The article proposes to transform the order of development of weapons and military equipment, the formation and implementation of the strategy for the development of the armament system of the armed forces of the state, adopting an evolutionary approach based on innovative elements and a spiral model for the development of complex IWT models, the creation of scientific, technological backlog. It is recommended to change the status of the TPC for the implementation of the AME with the separation of two parts in it. In the first part, it is proposed to present operational-tactical requirements (OTR), determined by the customer, and in the second - the technical requirements that support OTR (derived from OTR) and the WTM model developed by the developer. Technical requirements can be adjusted (if necessary, expediency) with the customer's consent based on the results of the preliminary and technical design without significant changes quite fully and comprehensively justified by the customer OTR.*

*The proposed procedure for the implementation of these works must be reflected in the appropriate manner of the corrected normative and technical documents (standards).*

**Keywords:** evolutionary approach, innovative development, spiral model of development, military and technical policy, defense-industrial policy, weapons system, operational and tactical requirements, technical requirements, technical equipment, non-conventional types of weapons.