

В.М. Буренок, доктор технических наук,
профессор

Р.А. Дурнев, доктор технических наук,
доцент

К.Ю. Крюков, кандидат психологических
наук

Загоризонтное прогнозирование: основные положения анкеты экспертного опроса

Приведены основные положения анкеты экспертного опроса для оценки научно-технических достижений, предполагаемых к использованию в перспективных видах вооружения, военной и специальной техники. Результаты опроса будут являться исходными данными для прогноза развития системы вооружения сухопутной составляющей сил общего назначения на период до 2040-2050 годов.

В статье [1] для загоризонтного прогнозирования систем вооружения предложено использование метода аналогии с биологической эволюцией. Так, деятельность по изысканию возможностей использования физических законов для преодоления пространства и сохранения свойств во времени близка к борьбе за существование в природе. Нахождение путей преодоления чужеродного воздействия, т. е. технических решений, способствующих повышению поражающих воздействий на объекты противника и защитных свойств собственных объектов, имеет сходство с борьбой между видами. И, наконец, выбор достижений научно-технического прогресса для использования в ВВСТ сродни мутагенезу в биологической эволюции.

Множество прогнозируемых достижений научно-технического прогресса, которые можно использовать в ВВСТ, чрезвычайно многочисленно и крайне неопределенно как с точки зрения описания их существа, так и сроков реализации. Например, упоминание в качестве средства защиты силовых полей позволяет говорить, например, о полях релятивистской лазерной плазмы на базе лазерно-ядерных технологий или сильных импульсных магнитных полях, индуцируемых в сильноточном разряде. Аналогично нелетальное оружие, основанное на специальных физико-химических композициях, для выведения из строя личного состава и техники в [2] разделяется на высокоэнергетическое, суперокисляющее, быстроотверждаемое, антифирикционное, высококлеякое, пенообразующее и др. При этом возможные сроки реализации этих достижений принадлежат широкому временному интервалу. Поэтому вначале целесообразно определить содержательные, временные и другие границы указанного множества.

Для этой цели возможно использование такого метода, как экспертный опрос специалистов, имеющих значительный опыт разработки образцов ВВСТ, обоснования тактико-технических требований к ним, определения принципиальной возможности и технической реализуемости функционально-структурных решений, а также создания, развития и совершенствования собственно промышленных технологий, необходимых для производства перспективных образцов вооружения.

Очевидно, что ключевую роль в экспертном опросе играет анкета, которую должны будут заполнить эксперты. При ее разработке необходимо предусмотреть получение оценок качественных и количественных характеристик перспективного образца ВВСТ. При прогнозе экспертам должно быть рекомендовано в большей степени ориентироваться на общемировые тенденции развития науки, техники и технологии и, по возможности, не ограничивать свой взгляд ближайшими перспективами развития образцов ВВСТ, создаваемых в настоящее время.

При этом, с одной стороны, анкета не должна слишком детализировать предмет оценки, чтобы не сковывать фантазию эксперта, а, с другой стороны, должна обеспечить обобщение результатов. Понятно, что при отсутствии конкретики в вопросах и ответах это будет сделать весьма затруднительно. Необходимо избежать влияния факторов, связанных с «авторитетом старшего товарища», производственными планами, текущей конъюнктурой рынка. В самих ответах важна не столько количественная (с технической точки зрения) точность, сколько умение сформулировать тенденции, которые будут определять облик создаваемых в 2040-2050 гг. средств вооруженной борьбы.

Необходимо предварить анкету методическим замыслом, направляющим мыслительные процессы экспертов. Указанный замысел не должен содержать подробных инструкций, иметь общий вид и предполагать заполнение анкеты на основе опыта, здравого смысла, профессиональной интуиции и творческого подхода.

С учетом указанных требований разработана анкета экспертного опроса, в которой для того, чтобы инициировать воображение, фантазию и другие составляющие творческого прогноза¹, в качестве примера приведено описание путешественника во времени, который заснул в 1884 году и проснулся в середине Первой мировой войны в 1916 году. Этот путешественник увидел бы большое количество технологических достижений, которые существенно изменили характер ведения наземных боевых действий. Среди них пулемет и дальнобойная артиллерия для ведения огня с закрытых позиций, самолет-разведчик и полевой телефон для управления артиллерийским огнем, система траншей и танки (рисунок 1).



Рисунок 1 – Графическая часть анкеты, посвященная «путешествию во времени»

Многие из этих новшеств частично или в целом уже имели свою предысторию, другие были известны только теоретически. В связи с этим экспертам предложено учесть то, что многие из технологий, которые существуют или создаются сейчас, сохранятся в будущем и прогнозируемый образец, скорее всего, будет комбинацией традиционного и нового (рисунок 2).

Далее, в анкете приведено описание мира будущего, в котором, как предполагается, существенное развитие получат информационные технологии, техника станет в высокой степени ин-

1 Материалы семинара "Visualizing the Tactical Ground Battlefield in the Year 2050". Мэрилендский университет (UMD), март 2015 г. // <http://technowars.ru/article/186>.

теллектуализированной и большинство сенсорно-эффекторных функций, доступных сегодня только человеку, будет выполняться автономно, в том числе под управлением квантовых компьютеров.



Рисунок 2 – Графическое представление тенденций развития бронетехники

Станут доступны всевозможные механотронные, микроэлектро-механические устройства (датчики, актюаторы и т. п.), с различными возможностями по преодолению пространства и преобразованию материи, вещества и энергии.

Предполагаются значительные успехи биотехнологий, которые наряду с нано-, инфо- и когно-технологиями позволят создавать «умные» материалы со свойствами памяти, перераспределения нагрузки по площади или объему, самовосстановления и «заживления», изменения свойств под воздействием различных факторов.

Определенные успехи будут достигнуты в использовании альтернативных источников энергии (солнечные батареи, биотопливо, ветроэнергетика и др.), способах беспроводной передачи энергии на большие расстояния, создании гибридных двигателей, ходовой части и трансмиссии, электромеханических, биологических и других принципов движения базовых машин.

Большинство видов техники будет модульно-адаптивного принципа, оперативно перестраиваемых под конкретные задачи и условия их выполнения.

Полнота прогноза, конечно же, зависит и от имеющихся представлений о характере будущих войн и технологических тенденциях развития вооружения. Поэтому в следующей части анкеты описаны вероятные формы и методы ведения боевых действий. Предполагается, что они, в основном, будут разворачиваться в воздушно-космической и информационной сферах, при этом сухопутным формированиям будет отводиться роль окончательного закрепления успеха на оперативно-тактическом уровне, обеспечения безопасности гуманитарных мероприятий и перехода к мирному времени.

В наземных операциях будет осуществляться, в основном, энергоинформационное, в том числе нелетальное поражение, помимо регулярных войск будут применяться иррегулярные и гибридные формирования. Поле боя трансформируется в многомерное пространство (на земле, в воздухе, в подземных коммуникациях) и военные действия будут вестись, в основном, на урбанизированной местности.

Вертикальная схема организации вооруженных сил будет заменена на масштабную матричную и, возможно, самоорганизующуюся систему, состоящую из военнослужащих, роботов и интеллектуальных подсистем.

Часть военнослужащих будет отвечать за управление боевыми действиями, другие выступать в качестве «суперсолдат», обладающих улучшенными физическими, когнитивными и сенсорными возможностями (за счет использования экзоскелетов и имплантатов, нейроинтерфейсов, связывающих человека и машину в естественном общении).

Типы боевых роботов будут варьироваться от объектов размером с насекомое до роботизированных аппаратов, которые смогут транспортировать группу людей (рисунок 3).

Многие из них будут выполнять функции разведки, наблюдения и рекогносцировки, оснащаться датчиками, которые обеспечат почти непрерывное покрытие поля боя в целях сбора, обработки и передачи информации, а также формирования дезинформационного пространства.

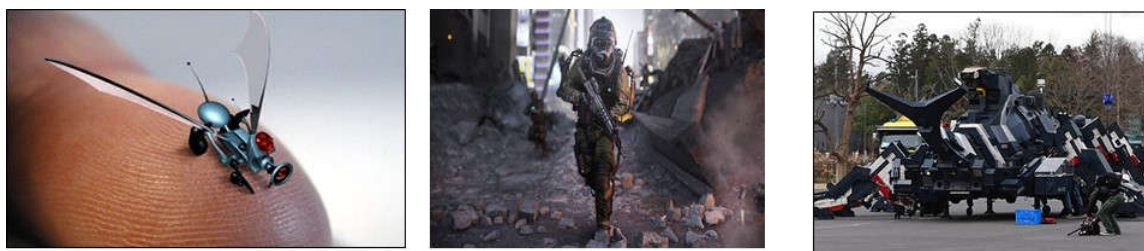


Рисунок 3 – Прототипы боевых роботов будущего

Другие роботы будут выполнять роль универсальных боевых машин, средств доставки и эвакуации, интеллектуальных боеприпасов, действующих, например, в «стоях» – группах ракет с системой самонаведения или ползущих по земле, прыгающих «умных» мин. На поле боя эти роботы смогут работать в различных режимах управления: от полной автономности до активного управления человеком.

Некоторые из роботов будут использоваться в киберсетевой защите, а также играть роль консультантов в сложных задачах, связанных с принятием решений.

Говоря о тенденциях физического поражения целей следует отметить развитие гипервысокоточного наведения, при котором вместо уничтожения отдельного здания или движущейся цели будет проводиться точная ликвидация конкретных единиц личного состава или отдельных частей объектов противника. Повсеместное распространение получит оружие направленной энергии (лазерное, пучковое, сверхвысокочастотное), электродинамическое и нелетальное оружие.

Для защиты активно будут использоваться не только электромагнитное, но и другие виды силовых полей, состоящих из частиц, энергии или волн, которые уничтожают, наносят ущерб или другими способами взаимодействуют с объектами, стремящимися проникнуть сквозь них.

Повсеместно будут применяться защитные покрытия (коконы), снижающие сигнатуры объекта, датчики для активного многоспектрального камуфляжа и мимикрии, многодиапазонные имитаторы боевой техники, технологии для отражения, преломления и рассеяния направленной энергии, специальные свойства поверхностей и особые формы объектов, мультиспектральные ложные цели.

Доставка всех видов ресурсов (энергии, материально-технических средств, информации) будет происходить в масштабе времени, близком к реальному, по принципу – «все виды ресурсов практически одновременно и в объеме потребностей». При этом будут использоваться такие источники энергии, как мобильные ядерные (термоядерные) энергетические установки, органические возобновляемые источники питания, пучковые генераторы и другие. Передача некоторых видов энергии будет осуществляться беспроводным способом.

Далее, в анкете подчеркнута то, что в ней не отражена и самая малая толика того, чем может характеризоваться представление о будущем мире. Высказано убеждение в том, что подобная картина будущего есть и у эксперта, поэтому предложено использовать ее для того, чтобы определить, что же может быть создано к 2040-2050 гг. в интересах обеспечения обороноспособности страны.

Для облегчения ответа экспертам приведена характеристика вопросов. В рамках первого из них предлагается определить в самом общем виде класс перспективного образца:

- мобильное или стационарное средство поражения;
- мобильное или стационарное средство защиты;
- средство обеспечения;
- другое.

Во втором вопросе специалистов просят выделить характерные черты перспективного образца, его уникальные признаки, отличающие его от традиционных с точки зрения управления и передвижения, принципов поражения и защиты, обеспечения энергией, эргономических и других качеств.

Принципиально новые и традиционные составные части образца специалисты должны указать при ответе на третий вопрос. Возможно такими частями будет являться:

базовая машина, включающая двигатель, шасси и другие части. В этом случае возможно говорить о традиционных двигателях внутреннего сгорания, гибридных двигателях, компактных ядерных двигателях, водородных двигателях и т. п., или, например, о двигателях на альтернативном порошковом биотопливе из микрокристаллической целлюлозы, биодвигателях и других. Применительно к шасси возможно говорить о традиционных колесных и гусеничных, на воздушной подушке и шагающих, использующих комбинацию наземных средств и летательных аппаратов (летающих платформ);

боевая часть (модуль) с различными видами традиционного (пулеметы, пушки, минометы, пусковые ракетные установки и т. д.) и перспективного оружия: лазерного, пучкового, сверхвысокочастотного, электродинамического, плазменного, со сверхмощными релятивистскими и взрывными магнитогидродинамическими генераторами и т. п.;

традиционные системы пассивной и активной защиты, новые системы постановки силовых полей, электронные системы многоспектрального камуфляжа и мимикрии, многодиапазонные имитаторы боевой техники и ложных целей;

система навигации, управления, наведения на цель и другие.

В рамках четвертого вопроса необходимо описать гипотетические возможности образца, наиболее выдающиеся тактические характеристики его составных частей и образца в целом. Здесь необходимо говорить о тех характеристиках, которые напрямую влияют на эффективность применения образца, например, проходимость по бездорожью, дальность и точность поражения. Необходимо привести прогнозируемый диапазон значений этих характеристик: от практически возможных (исходя из возможных тенденций развития материалов, веществ, технологий) до теоретически возможных (ограниченных только физическими и иными законами, для так называемых идеальных случаев).

Пятый вопрос предполагает указание наиболее важных технических характеристик образца, его составных частей, необходимых для достижения тактических. В этом случае возможно говорить о мощности двигателя, влияющего в том числе и на проходимость базовой машины, способе метания снаряда и алгоритме его управления, определяющих в том числе дальность и точность поражения и т. п.

Далее, в шестом вопросе специалистов просят указать промышленные технологии, необходимые для достижения характеристик за счет создания, производства, применения веществ, материалов, узлов, конструкций, процессов. Это принципы воздействия на материю для изменения ее морфо-функциональных свойств, параметры станочного парка, технологических линий, физико-химических и других процессов производства. В анкете отмечено, что ответ на этот вопрос более сложен, т. к. приходится предвидеть способы достижения спрогнозированных тактических и технических характеристик образца вооружения. И именно здесь, по всей видимости, эксперту и будет мешать «давление авторитетов, планов, традиций» и т. п. Поэтому высказано пожелание о том, что ему необходимо попытаться хотя бы представить и описать естественнонаучные основы (физико-химические, биологические, информационные и т. п.) создания таких технологий, без привязки к реальным возможностям отечественной и зарубежной промышленности.

И, наконец, в рамках седьмого вопроса предлагается определиться с тем, какие научные исследования необходимо выполнить для достижения возможностей образца, а также развития промышленного производства. Это те исследования, которые формируют научно-технический задел, определяют принципиальную возможность и технико-экономическую целесообразность

разработки перспективного образца ВВСТ и которые могут быть выполнены собственными силами, с привлечением Российской академии наук, ведущих научных центров.

Затем в анкете приведен условный (гипотетический) пример ответов:

1. Наименование (класс) перспективного образца:

Универсальная роботизированная машина, предназначенная для доставки десанта к месту выполнения задачи (мобильное средство обеспечения с элементами средств поражения и защиты).

2. Характерные черты перспективного образца:

Образец представляет собой платформу для доставки десанта в количестве до ...¹ человек, обладает возможностью как самостоятельного, так и под управлением человека передвижения по урбанизированной территории как по дорогам с твердым покрытием, так по завалам разрушенных зданий и сооружений. Защита комплексная сферическая, покрытие корпуса невидимое в многоспектральном диапазоне, имеется комплекс для долговременной постановки ложных целей, периодически расходящихся в различных направлениях. Вооружением являются управляемые гипервысокоточные ракеты, «летающие гранаты» на базе дронов, лазерное и СВЧ-оружие, которые могут использоваться и для нелетального поражения целей.

3. Принципиально новые и традиционные составные части образца:

Двигатель: электрический с возможностью дистанционного беспроводного подключения к городским источникам электроэнергии (по типу «энергетической пиявки»). Трансмиссия и другие элементы ходовой части, система управления рабочими и другими органами полностью электрифицированы. Имеются резервный водородный двигатель, используемый при отсутствии (повреждении, разрушении) источников электроснабжения и разрядке аккумуляторов, а также электрохимические батареи типа «водород-кислород»;

шасси: колесная база ... для движения по дорогам с твердым покрытием и летающая турбовинтовая платформа для преодоления завалов разрушенных зданий и сооружений.

Боевая часть (модуль) включает в себя:

гипервысокоточные ракеты с нанесенным на проникающие элементы покрытием из активных составов, испытывающих механохимическое превращение в процессе внедрения и увеличивающих давление на стенки образующегося за индентором канала (кратера), увеличивающих бронепробитие и запреградное действие;

«летающие гранаты» на базе дронов, осуществляющих воздушное охранение образца и являющиеся носителями минигенераторов создания широкополосного электромагнитного импульса для выведения из строя электронных устройств противника, а также зарядов высокоэнергетических взрывчатых веществ;

тактический лазерный комплекс;

СВЧ-генератор на релятивистских электронных пучках в составе малогабаритного высокоточного ускорителя и специальной электродинамической системы, осуществляющий в режиме пониженной мощности радиолокационное обнаружение и сопровождение целей, в режиме максимальной мощности – их функциональное или силовое поражение.

Система защиты построена на основе:

броневой наноструктурированной оптически прозрачной композитной керамики с высокими эксплуатационными характеристиками и повышенной стойкостью;

радиопоглощающих покрытий на базе магнитных наноструктурных композитов на основе магнитных аморфных сплавов, образующих гранулы нанометрового размера в диэлектрической матрице;

¹ Здесь и далее многоточием обозначаются места анкеты, где будут приведены прогнозируемые характеристики ВВСТ.

электродинамической защиты на основе сильных импульсных магнитных полей, индуцируемых в сильноточном разряде и инициируемых проникающими элементами, в том числе кумулятивными струями;

генераторов компактных вихревых образований («вортронов») для создания динамических многофазных экранов на основе дисперсных частиц в различных фазовых состояниях и т. п.

4. Возможности образца, наиболее значимые тактические характеристики его составных частей и образца в целом:

Для базовой машины:

максимальная скорость передвижения по дорогам с твердым покрытием до ... км/ч (электродвигатель/водородный двигатель), по грунтовым до ... км/ч, с использованием летающей турбовинтовой платформы до ... км/ч;

запас хода для электродвигателя без подзарядки аккумуляторов до ... км, для водородного двигателя до ... км, с использованием летающей турбовинтовой платформы до ... км (электродвигатель/водородный двигатель).

Для боевой части (модуля):

для гипервысокоточных ракет дальность поражения до ... км, максимальная скорость полета ... М, пробитие брони до ... мм, железобетонных преград до ... мм;

для лазерного комплекса дальность поражения до ... км;

для СВЧ-генератора дальность радиолокационного обнаружения малоразмерной цели до ... км, дальность поражения радиоэлектронного оборудования в городских условиях до ... км.

Для системы защиты:

электродинамическая защита от разрушающего воздействия осколков, воздушной ударной волны с избыточным давлением во фронте до ... кгс/см², проникающего воздействия кумулятивных струй в броню свыше ... мм;

для генераторов компактных вихревых образований снижение скорости боеприпасов через ... метров более чем в ... раз, через ... м более чем в ... раз, через ... м практически до нуля и т. п.

5. Наиболее важные технические характеристики образца, его составных частей, необходимые для достижения тактических:

Для двигателя: мощность электрического ... л. с., водородного ... л. с.

Для боевой части (модуля):

мощность тактического лазерного комплекса до ... кВт;

мощность СВЧ-генератора до ... кВт;

мощность генераторов компактных вихревых образований до ... кВт и т. п.

6. Промышленные технологии, необходимые для достижения технических и тактических характеристик:

для поршневой группы водородного двигателя – технология насыщения жаропрочных сталей высокопрочными наночастицами тугоплавких соединений;

для броневых корпусов – технология гибридной лазерно-дуговой сварки изделий из броневых сталей и алюминиевых броневых сплавов;

для корпусов гипервысокоточных ракет – технология дисперсного упрочнения наночастицами жаропрочных сталей;

для корпусных деталей «летающих гранат» на базе дронов – 3D аддитивная технология изготовления полимерно-стальных тонкостенных конструкций и т. п.

7. Научные исследования для достижения возможностей образца и развития промышленного производства:

для корпуса сверхвысокоточных ракет – методы получения прекурсоров, непрерывного отверждения и карбидизации керновых карбидокремниевых армирующих волокон на вольфрамовом и углеродном керне;

для лазерного комплекса – теория оптимизации процесса накачки перспективных лазерных активных сред;

и так далее.

Затем для экспертов высказано пожелание не воспринимать приведенные примеры ответов как жесткую канву. Необходимо только проникнуться самим «духом» ответов и понять, что это требует не только размышлений, но и, возможно, совета с коллегами по работе, изучения дополнительной информации и различных творческих подходов к решению столь сложной задачи.

Отмечено, что часть из прогнозных ответов не сбудется или будет реализована в несколько ином виде. Несмотря на это, указанные идеи позволят установить «маячки» и осветить путь к созданию нового образца вооружения. Ведь лучший способ предсказать будущее – это создать его.

Таким образом, приведены основные положения анкеты экспертного опроса для определения содержательных, временных и других границ множества достижений научно-технического прогноза, предполагаемых к использованию в перспективных видах ВВСТ. Результаты данного опроса будут являться исходными данными для прогноза развития системы вооружения сухопутной составляющей сил общего назначения на период до 2040-2050 гг.

Авторы статьи отдают себе отчет в том, что описанный подход и содержание предложенной анкеты несовершенны, поэтому с удовольствием и благодарностью примут пожелания и рекомендации по их доработке.

Список использованных источников

1. Буренок В.М, Дурнев Р.А., Крюков К.Ю. Методический подход к загоризонтному прогнозированию развития систем вооружения // Вооружение и экономика. – 2018. – № 2 (44).
2. Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Развитие военных технологий XXI века: проблемы, планирование, реализация. – Тверь: КУПОЛ, 2009.