

# Технологии будущего и вооружения России



**УДК** В статье рассмотрены императивы разработки «оружия завтрашнего дня» для российской армии. Показано, что и война в Арктике, и кибервойны, а также «медленные войны» и «криптовойны» требуют принципиально новых подходов. Обращено внимание на перспективные схемы организации работ в ОПК, предусматривающие развитие конкуренции, а также на большую роль, которую могла бы сыграть Российская академия наук и ее институты в экспертизе перспективных проектов в сфере вооружений и в проектировании будущего.

## Ключевые слова

Инновации в ОПК, системная целостность, VI технологический уклад, геокультура, конкуренция в ОПК, когнитивные центры, «криптовойны», ЭКИП.

## Автор

**Малинецкий Георгий Геннадьевич** – заведующий отделом Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, доктор физико-математических наук, профессор.

Работа поддержана грантом РФФИ (проект 15-01-07944) и грантом РГНФ (проект 15-03-00404).

В связи с экономическими санкциями против России, развитием ряда локальных конфликтов, надвигающейся волной мирового финансово-экономического кризиса вновь встает вопрос о слабости высокотехнологичного сектора российской экономики, о ее месте в мировом инновационном пространстве. В самом деле, если в настоящее время доля нашей страны в глобальном валовом продукте составляет 2,9%, то в секторе высокотехнологичной продукции она в 10 раз меньше — примерно 0,3%.

При этом всегда, а в настоящее время особенно, огромную роль играют изобретения, нововведения, инновации, новые образцы техники в оборонном промышленном комплексе страны (ОПК).

Масштаб и острота возникших в этой сфере проблем серьезно недооценивается. Наглядный пример: Второй международный форум «Технопром», проводившийся 5–6 июня 2014 г. в Новосибирске, проходил под лозунгом: «Эпоха технологических преобразований: время новых побед». Старыми победами за последние 20 лет трудно похвастаться, да и до новых путь неблизкий. Цель статьи — обсудить некоторые тенденции в развитии ОПК и предложить ряд путей решения возникших в этой области проблем.

Инновации в сфере ОПК играют особую роль в инновационном пространстве по нескольким причинам. Во-первых, в случае конфликтов или угрозы войны они происходят удивительно быстро. Например, во время Великой Отечественной войны в конструкцию танка Т-34 было внедрено около 200 новшеств и изобретений, позволивших существенно улучшить тактико-технические характеристики этой машины.

Во-вторых, именно эта сфера является полигоном для новых технических решений, так как в ней отношение стоимость/качество может быть очень большим. Даже небольшое преимущество в используемом оружии в бою может оказаться решающим.

В-третьих, большинство технологий и изобретений, преобразивших экономику, пришло из военной сферы. Это азотные удобрения и радио, тефлон и интернет, самолеты и компьютеры. ОПК, как правило, оказывает «технологическим локомотивом» для всей экономики.

---

**Если в настоящее время доля нашей страны в глобальном валовом продукте составляет 2,9%, то в секторе высокотехнологичной продукции она в 10 раз меньше — примерно 0,3%.**

---

В-четвертых, это среда очень острой международной конкуренции, в которой множество амбициозных игроков стремятся склонить чашу весов в свою пользу и изменить место государства или компании, которые они представляют, в мировом военно-экономическом пространстве.

Наконец, в-пятых, арсеналы стран, готовых отстаивать свои национальные интересы, должны обладать *системной целостностью*. Армии должны быть готовы к отражению всего комплекса угроз, предусмотренного их военными доктринами. Появление нового оружия и связанных с ним возможностей у оппонентов требует ответных действий и создания сравнимых угроз противнику с помощью аналогичных средств или альтернативных боевых систем. Возможностей «не замечать» того, что сделали и будут создавать в дальнейшем конкуренты, и делать только то, что «выгодно» или «удобно»,

нет. Надеяться решить все проблемы с помощью экспортных закупок в этой области просто невозможно.

Хрестоматийной стала фраза о том, что генералы готовятся не к последней, а к предпоследней войне, в то время как главным предметом их забот должны быть войны будущего. История вновь и вновь опровергала мечты об абсолютном оружии. Атомная бомба не спасла СССР. Если в XX в. ядерное оружие было уделом сильных стран, то в XXI в. оно станет «последней надеждой» слабых.

Оружие определяется стратегическими задачами, которые будут решать основные геополитические игроки, возможностями экономики и состоянием общества.

Поэтому на будущее оборонных комплексов сегодня следует смотреть не только с чисто военных или промышленных позиций, надо учитывать более широкий контекст. Во многих отношениях современная цивилизация подошла к своим пределам. Несоущая способность биосферы Земли превышена более чем на 20% [1]. Если бы страны БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай, Южная Африка) подняли свой уровень потребления на душу населения до американского, то понадобилось бы пять таких планет, как Земля. В XXI в. человечеству придется перейти на совершенно иной режим природопользования и работы с ресурсами.

Принципиально новой стала ситуация и в области вооружений — убойная сила обычно-

го оружия увеличилась на пять порядков от начала промышленной революции до рубежа XXI в. [2]. Вооруженные силы обрели возможность уничтожить человечество или отбросить его на много веков назад.

Начало XXI в. воплощает прогноз С. Хантингтона, предрекавшего, что это столетие определит столкновение цивилизаций в схватке за тающие ресурсы. При этом одни цивилизации стремятся взять под контроль ресурсы других, а те — отстоять имеющееся у них [3]. В соответствии с теорией известного футуролога Э. Тоффлера, можно выделить цивилизации первой волны (даю-

ся большими циклами технологического развития или, более конкретно, сменой технологических укладов (которые характеризуются набором локомотивных отраслей экономики, базисных инноваций, используемых научных знаний, ключевых технологий). В военной сфере уклады отличаются также и средами, в которых происходит столкновение противоборствующих сторон.

С этой точки зрения, история XX и XXI вв. выглядит так. Первую половину XX в. определяли III и IV технологические уклады. Локомотивные отрасли — тяжелое машиностроение, металлур-

гиями, малотоннажной химией, технологиями работы с массовым сознанием. В военной области к «театрам военных действий» добавились *информационное пространство* и отчасти *космос*. Начала развиваться концепция сетевых войн (многие ее элементы сыграли важную роль в Войне в заливе — Ирак, 1991 г.). Эти перемены не были в должной степени оценены советскими специалистами и руководителями — ядерное оружие создавало иллюзию полной защищенности, а затем страна втянулась в бесплодные разрушительные реформы [5].

И распад СССР, и многие тяжелые проблемы, с которыми столкнулась новая Россия в последние несколько лет, связаны с этой недооценкой, с тем, что мы готовились к прошлой волне. В частности, несмотря на взвешенную, предсказуемую, миролюбивую политику в течение многих лет, позиции России в мировом общественном сознании неудовлетворительны.

Масштабный социологический спрос, проводившийся в 39 странах мира в 2013 г., показал, что к США хорошо относятся 63% жителей планеты, к Китаю — 50, к России — 36% (и плохо 39%). При этом отношение мирового общественного мнения существенно ухудшилось за последние семь лет [6]. Кроме того, и разоблачения Wikileaks, и свидетельства Э. Сноудена показывают, что оруэлловская антиутопия «1984» в технологическом плане уже нашла свое воплощение. Американские спецслужбы имеют возможность контролировать телефонные переговоры, электронную переписку и sms-сообщения более миллиарда человек в десятках стран. Естественно, эти новые технологии проецируются на оборонный комплекс. Цена «пропущенного» Россией технологического уклада огромна. Сейчас нам трудно оценить насколько.

## Цена «пропущенного» Россией технологического уклада огромна. Сейчас нам трудно оценить насколько.

щие сельскохозяйственные и минеральные ресурсы), второй (дающие дешевый труд и массовое производство) и третьей (обеспечивающие доминирование, основанное на новых способах, которыми создается и используется знание). Россия, исполняющая в мировом сообществе роль цивилизации первой волны, поставляющая миру ресурсы, должна иметь возможность защищать свои позиции в мире и свои ресурсы в противостоянии с США — цивилизацией третьей волны, которая до сих пор имеет огромные возможности влиять на события внутри нашей страны. По оценке ряда экспертов, по обычным вооружениям соотношение военного потенциала России и совокупного потенциала стран — членов НАТО 1:60. Этим и определяется острота, сложность и масштаб задачи модернизации общества, экономики и оборонного комплекса России.

В соответствии с теорией выдающегося русского экономиста Н.Д. Кондратьева, войны, кризисы, революции определяют

гения, автомобилестроение, самолетостроение, большая химия. Приоритет отдается массовому производству, массовым армиям, массовому образованию. И Первую, и Вторую мировые войны с точки зрения экономики можно назвать войнами нефти против угля [4]. В Первую мировую войну на арену вышли подводные лодки — вооруженная борьба стала возможна в *морских глубинах*. Во Второй мировой войне огромную роль сыграла авиация, обеспечивавшая *господство в воздухе*. Вторая мировая война, по сталинскому определению, стала войной моторов. Истинный смысл сталинских пятилеток — вложив сверхусилия, овладеть возможностями III и IV технологических укладов, провести индустриализацию. Именно это и позволило советскому народу и его армии выстоять в Великой Отечественной войне.

С 1970-х годов развитие ведущих стран определяет V технологический уклад. Его локомотивные отрасли связаны с микроэлектроникой, телекоммуника-



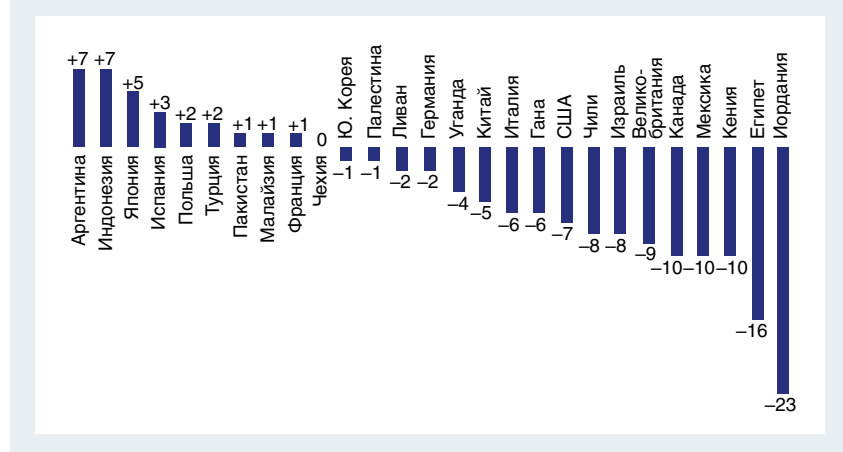
Говоря о технологических укладах, традиционно рассуждают о методах промышленного производства. Однако в военном контексте следует иметь в виду и технологии управления, и развиваемые в рамках уклада гуманитарные методы решения стоящих перед обществом задач. Сила и возможности страны определяются всем комплексом технологий, а не только произведенными танками, самолетами и ракетами.

Согласно выдающемуся китайскому стратегу Сунь-Цзы, в идеале победы следует одерживать, не выходя на поле битвы. Один из важнейших элементов такой стратегии — лишить противника союзников, посеять недоверие к нему среди тех сил, которые смогли бы ему помочь. В полном объеме подобные методы давно (а не только после присоединения Крыма) и успешно применяются по отношению к России. Чтобы убедиться в этом, достаточно посмотреть, как изменилось отношение к нашей стране за семь лет (рис. 1). В Канаде и Мексике 10% населения изменили к худшему мнение о России, в Великобритании — 9, в США — 7, в Китае — 6%. Президент РФ и министр иностранных дел нашей страны сетуют на то, что Россию не слышат. Такое отношение к России в мире — не случайность, а результат того, что нашу страну ее оппоненты последовательно и настойчиво в течение многих лет вели в лагерь стран — изгоев мирового сообщества, не встречая при этом серьезного, продуманного противодействия с нашей стороны.

Роль «гуманитарного компонента» внешней политики и военной силы быстро растет. Если XIX в. был столетием *геополитики*, XX в. — веком *геоэкономики*, то XXI в., вероятно, предстоит стать веком *геокультуры*. *Пространство смыслов, ценностей, проектов будущего* становится важной сферой противоборства и конкуренции цивилизаций

Рисунок 1

Как изменился имидж России с 2007 по 2013 г., процент жителей, изменивших отношение



и немедленно проецируется на их военно-политические и дипломатические возможности, во многом определяет место страны в системе международных отношений. России надо иметь, предъявлять миру и отстаивать свой большой проект.

Военная сфера, экономика, геополитика ведущих держав в интервале 2015–2050 гг. будет определяться VI технологическим укладом. Его ключевыми технологиями, вероятно, станут *биотехнологии, новая медицина, нанотехнологии, новое природопользование, полномасштабные технологии виртуальной реальности, роботехника, высокие гуманитарные технологии*. Именно сейчас происходит передача карт Истории и определяется, какие страны взлетят на этой волне, а какие навсегда уйдут с исторической арены, какими средствами они будут решать свои задачи и каким будут облик боя и методы вооруженной борьбы в ближайшие десятилетия. Вероятно, основными сферами противоборства в ходе развития этого уклада станут *сознание и нанопространство*.

Научно-технической основой развития VI уклада является технологическая платформа *Socio Cognito Bio Info Nano* (SCBIN), которой в странах-лидерах уде-

ляется огромное внимание. Во главе угла стоят *гуманитарные технологии*, которые позволяют наиболее эффективно использовать потенциал отдельных людей, групп, социальных структур.

Здесь можно привести несколько наглядных примеров. Проведенные исследования ряда оборонных предприятий, а также оценки специалистов «Ростехнологий» показали, что во множестве случаев закупка новых станков, обновление оборудования не улучшило качество выпускаемого оружия, а только увеличило его себестоимость. Оказалось, что ключевыми факторами являются *самоорганизация в ходе производственного процесса и критерии, используемые при оценке работы*. Например, при выпуске боевой машины пехоты (БМП) требуется 800 тыс. деталей и операций. В этой работе участвуют более 2000 человек. Детально регламентировать каждую операцию и проконтролировать действия каждого рабочего нереально. Однако квалифицированная бригада при хорошем руководстве справляется с производством изделия такой сложности. Работа обрабатывающих центров составляет в общем времени изготовления такого изделия 2% времени. Остальное — наладка, установ-

ка, перемещение, складирование и т.д. В этом случае покупка вдвое более производительного станка (при условии, что он не дает нового качества) практически не сократит время производства БМП, в то же время улучшение работы бригады может в разы ускорить производственный процесс.

Еще один пример. Экономика, основанная на знаниях, опирается на генерацию изобретений, нововведений, инноваций, альтернативных технических решений на разных этапах разработки изделия, а затем на процедуру экспертизы и отбора лучшего. На языке кибернетики это называется *управление разнообразием в процессе разработки*.

Например, при изготовлении изделия на этапе эскизного проекта привлекаются 10 фирм, каждая из которых предлагает и развивает свой путь решения поставленной задачи. Затем через год проводится экспертиза, анализ сделанного ими и отбираются три лучших исполнителя для выполнения *технического проекта*. Затем через год еще раз проводятся экспертиза и сравнение технических проектов, на основе которых и выявляется победитель, получающий заказ на разработку *рабочей конструкторской документации*.

К сожалению, этот разумный путь, принятый во многих странах — лидерах технологического развития, очень плохо дается отечественной бюрократии, обслуживающей ОПК. Она стремится на первом этапе выбрать одного «любимого» исполнителя и целиком положиться на него. Это сокращает расходы, возможно, время, позволяет сэкономить на экспертизе, которая в этом случае носит формальный характер (сравнивать не надо, если есть только один вариант). Однако, как правило, в начале разработки неизвестно, что окажется лучшим, и, уменьшив разнообра-

зие, «поставив на одну лошадь», мы получаем намного худшие результаты, чем могли бы, и не развиваем научно-техническую среду ОПК, создавая и поддерживая конкуренцию.

Заметим, что в настоящее время в соответствии с законом, принятым в сентябре 2013 г., огромный объем экспертных функций возложен на Российскую академию наук. И в схемах организации работ с высокой степенью конкуренции научный потенциал этой организации мог бы гораздо эффективнее использоваться для благо российского ОПК. Советский, китайский, американский опыт подтверждает разумность и результативность такой стратегии.

При этом не следует думать, что «экспертиза» сводится к тому, чтобы найти понимающего в проблеме человека и поинтересоваться его мнением. Иногда действительно дело обстоит так, но зачастую требуется глубокий анализ, проведение расчетов и постановка ряда экспериментов. Закон о Российской академии наук, принятый в сентябре 2013 г., предписывает РАН заниматься всем этим. Однако это требует средств и другого позиционирования РАН в системе государственного управления, нужны также механизмы привлечения бывших академических институтов к задачам экспертизы (в на-

стоящее время они переданы под начало Федерального агентства научных организаций (ФАНО) и формально никак не связаны с РАН). Поэтому с точки зрения поиска лучших технических решений в сфере ОПК важно, чтобы принятый закон, наконец, начал исполняться.

Стоит обратить внимание на организацию разработок в оборонном комплексе. В настоящее время украинским руководством приняты решения, разрывающие связи между украинскими предприятиями, работавшими в интересах оборонного комплекса России, и российскими заводами. Речь идет примерно о сотне украинских заводов и тысячах наименований продукции. В этой ситуации придется срочно решать большой комплекс сложных проблем.

Поэтому инициатива Министерства обороны РФ, направленная на ликвидацию важнейшего контролирующего органа в системе ОПК — «Рособоронзаказа», вызывает много вопросов. Казалось бы, напротив, следовало усилить этот орган, привлекая инженеров и ученых, способных оценить принимаемые и исполняемые технические и технологические решения, поручить ему ряд прогностических функций, сориентировав не только не сегодняшний, но и на завтрашний день. Контроль за создаваемыми во-



оружиями, имеющиеся и создаваемые технологии и науку в части, касающейся национальной обороны, очень важно было бы сосредоточить в одних руках.

В связи с этим и странным, и неоправданным представляется кураторство российской науки вице-премьером, отвечающим за топливно-энергетический комплекс. Огромное количество научных исследований в современной России и в странах — лидерах технологического развития прямо или косвенно выполняется в интересах национальной безопасности. В нынешней ситуации, когда обострение международных отношений уже привело к серьезным проблемам в оборонном секторе экономики, эта тенденция, связанная с привлечением науки к оборонным проблемам, будет усиливаться. Поэтому очень важно было бы передать вопросы развития научного потенциала страны вице-премьеру, курирующему ОПК.

В мае 2014 г. заместитель председателя Правительства РФ Дмитрий Рогозин выступил с предложением создать Государственный комитет по науке и технике РФ. Создание такого органа было бы очень важным для координации ведущих в стране исследований, для повышения их уровня, уменьшения доли дублирующих разработок, для постановки перед учеными проблем, важных для обороны страны, для возрождения военной науки в России. Однако подобная структура также не должна входить в социальный блок правительства, призванный решать совсем другие задачи.

И вновь следует обратить внимание на проблемы организации. Судя по всему, либералы отчаялись построить на месте России государство западного типа. Геополитические, географические реалии России, смыслы и ценности российской цивилизации оказались несовместимы с либе-

ральным проектом. Это утверждение обосновывалось многими гуманитариями, работавшими в РАН, десятилетия назад, а также одним из основоположников теории самоорганизации профессором Д.С. Чернавским на основе математических моделей динамической теории информации. И наконец, жизнь сделала подобный вывод очевидным для многих.

Традиционные смыслы и ценности российской цивилизации — «Общее выше личного», «Духовное выше материального», «Справедливость выше закона» и ряд других кардинально отличаются от европейской либеральной идеологии и принципов, насаждавшихся младореформаторами в России в 1990-е годы [7]. Сей-

### **И странным, и неоправданным представляется кураторство российской науки вице-премьером, отвечающим за ТЭК.**

час в большой степени происходит возврат к этим традиционным ценностям. В настоящее время имеет место кризис системы международных отношений, связанный с неравномерностью социально-экономического развития различных стран и регионов и переделом сфер влияния. В этой ситуации и наличие значимого военно-стратегического потенциала, и готовность его использовать для защиты своих национальных интересов приобретают огромное значение.

Сейчас крайне важна консолидация элиты на основе традиционных ценностей, ее готовность к мобилизационным проектам, способность осуществить «сборку» общества для решения ключевых задач современной России.

В последние 10 лет в центре внимания оказались *когнитивные технологии* — инструменты ра-

боты со знанием, которые позволяют коллективу вырабатывать более эффективные и точные решения, чем каждому его члену по отдельности. Эти исследования, начатые в 1970 г. в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша Академии наук (ныне ИПМ РАН) в научной школе академика И.М. Гельфанда, позволили выделять, формализовать и эффективно использовать скрытое знание выдающихся специалистов, работающих в разных областях, в компьютерных системах поддержки принятия решений [8]. Это направление нашло развитие в концепции *когнитивных центров*, которые в настоящее время разрабатываются и создаются в интересах различных организаций в ИПМ.

Важным этапом в управлении, в том числе военном, в 1970-х годах стало использование *ситуационных центров*. В них наиболее ясным и наглядным путем представлялась лицам, принимающим решения (ЛПР), информация об управляемом объекте. Руководители, собравшиеся за одним столом, обладавшие всей полнотой информации, могли быстро и успешно решать многие управленческие задачи в режиме мозгового штурма.

Однако усложнение задач управления потребовало более сложных инструментов поддержки принятия управленческих решений. В когнитивных центрах представлены системы математических моделей, позволяющие немедленно выяснять наиболее вероятный отклик объекта на управляющие воздействия. В них есть инструменты, позволяющие осуществлять распределенную экспертизу, привле-



кая специалистов, находящихся и внутри, и вне страны, использовать когнитивные технологии работы с экспертным знанием. Наконец, наличие больших баз данных и знаний и алгоритмов анализа больших временных рядов позволяет предвидеть кризисы, катастрофы, чрезвычайные ситуации, скрытые внешние воздействия [9].

Пока такие инструменты используются в отечественном ОПК недостаточно. С одной стороны, важность подобных систем недооценивается в высших эшелонах власти. С другой — как показало обсуждение этого комплекса проблем в Общественной палате РФ, в настоящее время в силовых структурах и органах государственной власти не хватает 17 тыс. аналитиков. Именно их и стоило бы ориентировать на новую технику, а не на оборудование, в котором реализованы наработки предыдущего поколения управляющих систем.

В определении тенденций развития военной техники огромную роль играли не только военные инженеры и аналитики, но и фантасты, футурологи, специалисты, занимающиеся междисциплинарными исследованиями [10].

Особого внимания заслуживает прогноз Станислава Лема, который он дал в 1986 г. в статье «Системы оружия двадцать первого века, или Эволюция вверх ногами» [11].

В этой работе констатируется важное противоречие: «Научно-технический прогресс был чреват парадоксом особого рода: чем более совершенные он порождал виды оружия, тем в большей степени эффективность их применения зависела от случайности, не поддающейся точному расчету... Это можно выразить так: системы неслышанно быстрые ошибаются неслышанно быстро. Там, где спасение или гибель обширных территорий,

больших городов, промышленных комплексов или крупных эскадр зависит от долей секунды, обеспечить военно-стратегическую **надежность** невозможно или, если угодно, победа уже неотличима от поражения...

Во-вторых — и это был еще один самостоятельный фактор — проекты новых, более совершенных типов оружия появились так быстро, что промышленность не успевала запускать их в серийное производство... Похоже было на то, что всего важнее не военно-техническая мысль, но **темпы** ее промышленного освоения. Явление это обозначилось к исходу XX века как новый

ды (ПТУРСы), будучи в 1000 раз дешевле танка, по сути, остановили эволюцию этого вида вооружений);

- обезлюживание боевых действий (человек оказался самым слабым звеном во многих системах вооружений — его слишком долго и дорого учить и трудно защитить), машины должны бороться против машин;
- уменьшение размеров образцов оружия и рассредоточение боевых машин (от беспилотников и команд роботов, готовых к коллективным действиям, до «умной пыли» и микроорганизмов, способных нанести противнику больший ущерб, чем собственному населению).

## Если валовой продукт (ВВП) СССР составлял до начала реформ 1990-х годов 60% от американского, то российский — около 6%.

очередной парадокс гонки вооружений, и единственным действенным средством устранить его фатальное влияние на фактическую военную мощь казалось планирование вооружений уже не на 8 – 12 лет вперед, но на четверть столетия...

Лем предвидит тупик, связанный с огромной ценой и небольшим числом образцов стратегического вооружения — динозавров IV технологического уклада (стратегический бомбардировщик B2 — 2,5 млрд долл., авианосец — 10 млрд долл.). Использование одного такого «образца» может нанести неприемлемый ущерб крупной стране и в конечном счете изменить историю человечества. Противостояние на этом уровне самоубийственно, и поэтому будет сделано очень многое, чтобы его избежать. Развитие систем вооружений, вероятно, пойдет на других уровнях и в других направлениях:

- удешевление оружия («дешевое побеждает дорогое» подобно тому, как противотанковые управляемые реактивные снаря-

Следствием этого анализа является осознание важной *бифуркации*, происходящей в сфере вооружений. Наиболее востребованными становятся легкое оружие (снайперские винтовки, бронежилеты, пистолеты, нелетальное оружие и т.д.) в сфере «люди борются против людей» и «безлюдное оружие» — «машины борются против машин (организмов)» (беспилотники, роботы, компьютерные вирусы, генетическое оружие).

Другой вывод — появление возможностей для «криптовойн» и «медленных войн». При таком образе военных действий цели достигаются намного медленнее, чем в обычных войнах, но, как правило, незаметно для более слабого противника, не располагающего технологическими возможностями атакующей страны. Ослабление противоборствующих сторон происходит в результате «странных» эпидемий, эпизоотий «стихийных» бедствий, чрезвычайных ситуаций, снижения эффективности управления войсками и государ-

ственного аппарата, ухудшения здоровья и деградации системы образования, применения техник информационного, рефлексивного, трансформационного воздействия на народ и элиты. Грань между войной и миром стирается. «Оранжевые революции» показывают, что прогресс в этой области противоборства государств, блоков, цивилизаций оказался стремительным.

Будучи реалистами, нам следует видеть разницу между возможностями, целями и стратегиями развития советского и российского оборонного комплексов. Прежде всего это различие в экономическом потенциале: если валовой продукт (ВВП) СССР составлял до начала реформ 1990-х годов 60% от американского, то российский — около 6%. Если СССР мог следовать «стратегии сильного» — создавать оружие для всех уровней эскалации конфликта, всех типов оружия, имеющих у потенциальных противников, и готовиться к защите интересов страны и ее союзников по всему миру, то коридор возможностей нынешней России значительно уже. Нам приходится следовать «стратегии слабого» — ясно осознавать пределы своих возможностей и сделать акцент на разработке и производстве нескольких наиболее важных типов оружия, которые тем не менее могли бы надежно сдерживать потенциальных агрессоров. Это требует очень точного управления, эффективной координации усилий разных ведомств и стратегического прогноза.

Ситуация напоминает исторический анекдот. Назначая М.И. Кутузова командующим русской армии, Александр I спросил, победит ли он Наполеона. Великий полководец ответил: «Победить Наполеона нельзя, но обмануть попробую». В случае «правильной войны», которая велась бы в соответствии с «установленными правилами» (на что и рассчи-

тывал Наполеон, вторгаясь в Россию), при использовании «стратегии сильного» русская армия была обречена на поражение. Однако, ведя «странную войну», развернув партизанское движение и даже сдав неприятелю столицу, русский народ сумел отстоять отечество.

Отсюда следует, что мы вынуждены следовать «стратегии слабого» и создавать асимметричные угрозы возможным противникам, не догонять, а опережать в нескольких очень точно выбранных направлениях и, естественно, при этом полагаться на собственные разработки.

Приведем несколько примеров таковых.

Огромные просторы России, расположенные в арктической зоне, предполагают создание необычных транспортных платформ. С одной стороны, они не должны требовать аэродромов — строительство последней в экстремальной климатической зоне очень дорого, да и сами эти элементы инфраструктуры весьма уязвимы. С другой стороны, доставка керосина в эти широты — отдельная большая проблема, поэтому идеально было бы иметь платформу, способную летать на газе. Подобный аппарат, использующий принцип

«летающего крыла», был создан на излете советской эпохи. Необычная аэродинамика (он имеет вид «летающего блюда») позволила использовать ряд эффектов поверхностного слоя, а также большую часть поверхности аппарата для создания подъемной силы (рис. 2). Эта платформа, созданная замечательным советским авиаконструктором Л.Н. Щукиным, должна была серийно выпускаться на Саратовском авиационном заводе начиная с 1991 г... Реализация данного и других подобных проектов позволила бы решить многие проблемы российского оборонного комплекса.

К сожалению, часто трудно осознать принципиальную важность нестандартных, прорывных решений. В свое время российским инженером И.С. Табачуком была разработана серия беспилотных летательных аппаратов разных классов, ориентированных на коллективные действия, а также барражирующий снаряд. Если подвоз снарядов и ракет для сухопутных артиллерийских систем не представляет трудностей, то боезапас кораблей большинства классов весьма ограничен — их приходится использовать очень экономно. Барражирующие снаряды в большой степени снимают эту проблему. Они могут «подождать», пока позиция для

Рисунок 2

Прототип аппарата ЭКИП, созданного Л.Н. Щукиным





атаки не станет наиболее удобной, а в случае необходимости... и вернуться на свой корабль. Это изобретение, сделанное за десяток лет до появления зарубежных аналогов, пока так и не смогло преодолеть бюрократические заслоны отечественного ОПК.

Одной из очень серьезных проблем и для оборонного комплекса, и для медицины в целом стал «кризис антибиотиков». После открытия пенициллина Александром Флемингом в 1929 г. антибиотики спасли жизни сотням миллионов людей, стали жизненно важным элементом для многих сельскохозяйственных технологий. Эти лекарства, убивающие бактерий, оказались универсальными, способными бороться с множеством инфекций. Они стали «панaceей XX века». Без них многие болезни и рутинные операции становятся смертельно опасными... К сожалению, эпоха антибиотиков заканчивается. Использование этих средств резко ускорило микробиологическую эволюцию — сейчас практически не осталось штаммов, которые можно уничтожить с помощью пенициллина. Многие считают, что кризис антибиотиков станет одной из самых серьезных проблем XXI в.

Один из подходов к этой проблеме, уже доведенный до практического применения, был предложен в нашей стране. Он связан с использованием естественных врагов микроорганизмов — бактериофагов. На этой основе в России было создано и уже внедрено в практику несколько оригинальных препаратов.

В 2012 г. в предвыборной статье В.В. Путина «Быть сильными» были поставлены амбициозные задачи перед армией, флотом и ОПК России [12]. В 2013 г. вице-премьер Правительства РФ подвел итоги решения поставленных задач и обратил внимание на новые проблемы и вызовы [13].

В частности, было констатировано, что в США удалось осуществить два важных прорыва в сфере вооружений.

Первый — взлет и посадка ударного беспилотника на палубу авианосца. Стремительное развитие беспилотников может очень скоро сделать человека ненужным для борьбы в воздухе.

Второй прорыв — запуск с борта бомбардировщика гиперзвуковой крылатой ракеты со скоростью 5М (то есть впятеро превышающей скорость звука). Перехват и уничтожение таких объектов — очень сложная техническая задача. Вице-премьер обратился к ученым, инженерам, конструкторам страны с призывом предложить прорывные технологии и виды вооружений для российского оборонного комплекса.

В том же выступлении было обращено внимание на две возможные сферы военного противостояния в ближайшем будущем, к которому российская армия в должной степени не готова, — киберпространство и Арктический регион. И это вновь требует новых научных и инженерных решений.

Весьма существен для решения упомянутых задач фактор времени. Например, компьютерные войска в нашей стране были созданы всего несколько лет назад — на 20 лет позже, чем предлагали российские ученые. Такой «технологической паузы» у России больше нет.

В свое время я задал вопрос создателю зенитно-ракетного комплекса С-300 академику В.П. Ефремову, в чем главные проблемы его коллектива. Он ответил, что главное — это недопонимание роли создаваемого ими оружия и отсутствие должной поддержки сверху, а также седые и лысые в конструкторском бюро. Один из очень серьезных вызовов для

отечественного ОПК — отсутствие подготовленной, активной, творческой молодежи в необходимом количестве.

Отто фон Бисмарк, железный канцлер, за считанные десятилетия преобразивший Германию, считал, что войны выигрывают приходской священник и школьный учитель. Разрушительные эксперименты в отечественном образовании, в частности введение единого государственного экзамена (ЕГЭ), отбросили наших школьников с первых мест в мировой таблице о рангах в пятый десяток и развалили систему профессиональной ориентации.

В частности, в Советском Союзе тираж журнала «Квант» для старшеклассников и первокурсников, интересующихся физикой и математикой, превышал 350 тыс. экземпляров, сейчас он сокра-



тился до нескольких тысяч. Это именно те люди, которые были бы должны работать в инновационном секторе экономики, в науке, в оборонном комплексе. Поэтому необходимо срочно отменить ЕГЭ, навести порядок в российском образовании и реализовать систему мер, стимулирующих научное, техническое, инженерное творчество молодежи.

Показательна в этом плане судьба проекта «Полигон», выдвинутого российским инженером И.С. Табачуком. Суть проекта — приобщение школьников и студентов к робототехнике. На базе школ и имеющихся прототипов можно уже сейчас довольно быстро конструировать роботы,

инициативы ни на одном уровне пока не начато, а время уходит.

Выдающийся военный теоретик Карл фон Клаузевиц предложил чеканную формулу: война — это продолжение политики другими средствами. Вторая половина XX в. убедила, что в нынешней реальности даже не пополнение арсеналов, а только разработка новых типов оружия является очень эффективным инструментом политики. Она расширяет зону стратегической неопределенности и увеличивает риски потенциальных агрессоров. При этом огромную роль играют технологии проектирования будущего — анализ тех глобальных изменений в сегодняшней реальности, которые могут изменить

## Кризис антибиотиков станет одной из самых серьезных проблем XXI в.

которые могут ездить, ходить, ползать, плавать, летать, решать достаточно сложные интеллектуальные задачи, соревноваться друг с другом. Далее молодежь может заниматься техническим творчеством, конструировать новые системы, организовывать групповые действия команд или стай мобильных роботов, рассматривать разные варианты противоборства таких машин.

Уровень, имеющийся в нашей стране в этой области, достаточно высок. Команды студентов и аспирантов МГУ им. М.В. Ломоносова и Института прикладной математики им. М.В. Келдыша под руководством профессора В.Е. Павловского в течение многих лет занимает первые места в различных номинациях на мировых и европейских соревнованиях мобильных роботов.

За последние два года проект «Полигон» был одобрен на федеральном уровне, получил поддержку в нескольких регионах. Однако финансирование этой

траектории государств, регионов, цивилизаций на основе междисциплинарных подходов [14].

Сейчас происходит пересдача карт Истории. Американская империя клонится к закату. В связи с этим вспоминается известная арабская мудрость: «Когда караван поворачивает назад, хромой верблюд становится первым». Перед Россией и ее оборонным комплексом на некоторое время открывается окно новых возможностей. Важно, чтобы это время не было упущено. ■

ПЭС 14090/11.07.2014

### Литература

1. Медоуз Д.Х., Рандерс Й., Медоуз Д.Л. Пределы роста: 30 лет спустя. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. 2012. 358 с.
2. Тоффлер Э., Тоффлер Х. Война и антивоенная. Что такое война и как с ней бороться. Как выжить на рассвете XXI века. М.: АСТ: Транзиткнига, 2005. 412 с.
3. Хантингтон С. Столкновение цивилизаций. М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. 603 с.

4. Бадалян Л.Г., Криворотов В.Ф. История. Кризисы. Перспективы: Новый взгляд на прошлое и будущее. 2-е изд. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. 288 с. (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему. № 50. Будущая Россия.)

5. Чтоб сказку сделать былью... Высокие технологии — путь России в будущее. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. 224 с. (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему. № 58. Будущая Россия. № 17.)

6. Кто тут не любит Россию. Во всем мире к нашей стране лучше всего относится молодежь // Русский репортер. 2014 (6–13 февраля). С. 58–59.

7. Чернавский Д.С. Синергетика и информация (динамическая теория информации). М.: URSS, 2013. 304 с. (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему. № 13.)

8. Котов Ю.Б. Новые математические подходы к задачам медицинской диагностики. М.: Издательство УРСС, 2004. 328 с. (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему.)

9. Малинецкий Г.Г., Маненков С.К., Митин Н.А., Шишов В.В. Когнитивный вызов и информационные технологии // Вестник РАН. 2011. Т. 81. № 8. С. 707–716.

10. Малинецкий Г.Г., Кочкаров А.А. Будущее российского оружия и междисциплинарные подходы // Интеллект и технологии. 2014. № 1 (7). С. 48–51.

11. Лем С. Системы оружия двадцать первого века / Библиотека XXI века. М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. С. 542–578.

12. Путин В.В. Быть сильным: гарантии национальной безопасности для России // Российская газета. 2012 (20 февраля). <http://www.rg.ru/2012/02/20/putin-armiga.html>.

13. Rogozin D.O. Доклад // Российская газета. 2013 (27 июня). <http://www.rg.ru/2013/06/27/doklad.html>.

14. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: URSS, 2003. 288 с. (Серия: Синергетика: от прошлого к будущему.)