

*Центр по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при МФТИ*

# **Высокоточное оружие и стратегический баланс**

**Евгений Мясников**

*г. Долгопрудный, 2000*

**Мясников Е.В.**

**Высокоточное оружие и стратегический баланс**, издание Центра по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при МФТИ, Долгопрудный, 2000 г. – 43 с., илл.

**Евгений Владимирович Мясников**, является научным сотрудником Центра по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при МФТИ и редактором интернет-проекта Центра «СНВ-сайт», освещающем проблемы сокращения стратегических наступательных вооружений. Е.В. Мясников – автор многочисленных публикаций, посвященных проблемам сокращения СНВ, наиболее известными из которых являются работа «**Будущее стратегических ядерных сил России: дискуссия и аргументы**» (Долгопрудный, Центр по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при МФТИ, 1995 г.) и глава «**Морские стратегические ядерные силы**» в книге «**Стратегическое ядерное вооружение России**» под ред. П.Л. Подвига (М., ИздАТ, 1998 г.)

Данная работа была выполнена в Центре по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при Московском физико-техническом институте при финансовой поддержке **W. Alton Jones Foundation**. Автор считает своим долгом выразить благодарность **А.С. Дьякову, Н.П. Маркову, П.Л. Подвигу, П.Б. Ромашкину**, а также экспертам, пожелавшим остаться неизвестными, за консультации в ходе работы и критические замечания, сделанные при прочтении рукописи. Автор также хотел бы поблагодарить **А.В. Карпенко** и редакцию газеты "**Новые Известия**" за любезно предоставленное право воспроизведения фотографий и иллюстраций, упоминаемых в работе.

**Центр по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии**  
**Московский физико-технический институт**  
141700, г. Долгопрудный, Московская обл.  
Институтский пер., 9  
Тел./факс (095)-408-6381  
e-mail: [center@armscontrol.ru](mailto:center@armscontrol.ru)  
<http://www.armscontrol.ru/>

## **Содержание**

Список сокращений	2
Предисловие автора	3
Проблема учета высокоточного оружия в стратегическом балансе	5
Постановка задачи	9
Физическое воздействие ВТО на защиту ПУ МБР	10
Точность ВТО и поражение шахтных ПУ МБР	12
Требования к целеуказанию для поражения мобильных МБР	13
Оценка нанесенного ущерба	15
Перспективный контрсилловой потенциал ВТО США	16
Демаскирующие признаки и возможные меры противодействия	19
Какими должны быть позиции России в области контроля над вооружениями?	20
Выводы	23
Приложение 1. Состояние и перспективы развития арсенала ВТО США	25
Приложение 2. Оценки физического воздействия ВТО	38
Приложение 3. Оценки защищенности ПГРК «Тополь-М»	41
Приложение 4. Требуемые КВО и боезапас для поражения ШПУ с помощью ВТО	43
Иллюстрации	

**Список сокращений**

АЗ	Активная защита
БГ	Боеголовка
БЛА	Беспилотный летательный аппарат
БР	Баллистическая ракета
БРПЛ	Баллистическая ракета, размещенная на подводной лодке
ВВ	Взрывчатое вещество
ВВС	Военно-воздушные силы
ВМС	Военно-морские силы
ВМФ	Военно-морской флот
ВПУ	Вертикальная пусковая установка
ВС	Вооруженные силы
ВТО	Высокоточное оружие
ГСН	Головка самонаведения
ДЗ	Динамическая защита
ИК	Инфракрасный
ИНС	Инерциальная навигационная система
КА	Космический аппарат
КВО	Круговое вероятное отклонение
КРВБ	Крылатая ракета воздушного базирования
КРМБ	Крылатая ракета морского базирования
КРНС	Космическая радио-навигационная система
ЛА	Летательный аппарат
МБР	Межконтинентальная баллистическая ракета
МО	Министерство обороны
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НПРО	Национальная противоракетная оборона (ПРО территории страны)
ПГРК	Подвижный грунтовый ракетный комплекс
ПЛАРБ	Подводная лодка атомная с баллистическими ракетами
ПВО	Противовоздушная оборона
ПЛА	Подводная лодка атомная
ПЛАРК	Подводная лодка атомная с крылатыми ракетами
ПЛО	Противолодочная оборона
ПРО	Противоракетная оборона
ПУ	Пусковая установка
РВСН	Ракетные войска стратегического назначения
РЛС	Радиолокационная станция
РСА	Радиолокатор с синтезированной апертурой
СБ	Совет Безопасности
СМИ	Средства массовой информации
СНВ	Стратегические наступательные вооружения
СНВ-1,2,3	Договоры о сокращении стратегических наступательных вооружений
СПРН	Система предупреждения о ракетном нападении
СЯС	Стратегические ядерные силы
ТА	Торпедный аппарат
ТПК	Транспортно-пусковой контейнер
УАБ	Управляемая авиабомба
УР	Управляемая ракета
ШПУ	Шахтная пусковая установка

## **Предисловие автора**

Важным направлением российской международной политики остается сокращение стратегических наступательных вооружений (СНВ) на двухсторонней основе с США с целью дальнейшего укрепления стабильности в мире. Вместе с тем следует отметить, что традиционные подходы, которые были выработаны еще в годы “холодной войны”, объективно перестают соответствовать изменяющимся условиям и, вследствие этого, теряют свою эффективность. Ранее, при оценках стратегического баланса для проведения сокращений на паритетной основе, принимались во внимание лишь возможности ядерных вооружений и средств их доставки, что было оправдано существованием огромных ядерных арсеналов у обеих сторон. В перспективе, по мере более глубоких количественных сокращений СНВ, снижения их оперативной боеготовности и, вероятнее всего, развития стратегических оборонительных средств, возрастает роль и других факторов, которые пока не учитываются и практически никак не ограничиваются. Своевременное выявление таких факторов, изучение их влияния и учет в переговорах по СНВ представляется весьма актуальным, поскольку процесс сокращений ядерных вооружений может быть успешным и необратимым лишь при условии, что он сбалансирован и не является дестабилизирующим.

В настоящей работе исследуются контрсиловые возможности обычного высокоточного оружия (ВТО). Подобная постановка задачи продиктована тем, что за последнее десятилетие развитие ВТО США претерпело качественный скачок, и, как показано в работе, появились типы ВТО, представляющие реальную угрозу для объектов российских стратегических ядерных сил. Характерно также, что в развитии доктринальных установок вооруженных сил США наметилась явно прослеживаемая тенденция постепенного переноса роли сдерживания с ядерного на высокоточное оружие. Существующие планы министерства обороны США предполагают развертывание в ближайшем десятилетии до 150,000 единиц ВТО, а также инфраструктуры, обеспечивающей их эффективное применение. Предлагаемые США меры по дальнейшему двухстороннему с Россией сокращению СНВ направлены на сохранение американских стратегических носителей, а следовательно, фактически, и стратегического потенциала, при ликвидации российского. Эти тенденции не могут не вызывать беспокойства российской стороны на фоне ее экономических трудностей и дальнейшей деградации сил общего назначения. Тем более, что доверие России к Западу было подорвано в результате целого ряда событий, происшедших в конце 90-х гг.: принятия решения о расширении НАТО на восток, военной операции НАТО в Югославии и подготовки США к развертыванию национальной системы противоракетной обороны (НПРО). Перечисленные события и тенденции все чаще воспринимаются в России как звенья одной цепи, направленные на то, чтобы лишить ее последнего атрибута супердержавы - способности ядерного сдерживания.

В работе подробно анализируется состояние и перспективы развития ВТО США и носителей ВТО, требования к их тактико-техническим характеристикам для эффективного поражения межконтинентальных баллистических ракет (МБР) наземного базирования. Результаты настоящего исследования, в частности, показывают, что если не вводить ограничений на стратегические носители в обычном оснащении, то в перспективе к 2010 г. существующего количества носителей США может оказаться достаточным для нанесения обезоруживающего удара по ракетам наземного базирования РФ.

Хотя позиция России на международной арене сейчас не выглядит достаточно сильной для того, чтобы добиться существенного прогресса в решении проблемы учета ВТО в стратегическом балансе, тем не менее, даже в рамках сложившихся переговорных механизмов по СНВ и обычным вооружениям можно избежать ошибок, которые могут заметно сказаться в будущем. В частности, в работе предлагается, что в ходе переговоров

по СНВ-3 и более глубоким сокращениям ядерных вооружений Россия должна последовательно добиваться, чтобы взаимные сокращения непременно сопровождалась необратимой ликвидацией стратегических носителей. России следует очень взвешенно и осторожно выбирать меры по взаимному понижению оперативной готовности стратегических ядерных арсеналов. И эти меры должны будут сопровождаться односторонними ограничениями на неядерные вооружения США. В числе мер, способных снизить дестабилизирующее влияние крылатых ракет морского базирования (КРМБ) большой дальности, могут быть введены ограничения на максимальное количество развернутых КРМБ на подводных лодках и районов патрулирования многоцелевых подводных лодок. Еще одним из выводов работы является необходимость введения ограничений на размещение тактической и разведывательной авиации на территориях новых членов НАТО.

Разумеется, данная работа не дает исчерпывающего ответа на все вопросы о роли ВТО в стратегическом балансе сил. Тем не менее, она представляет собой первую попытку проанализировать контрсиловые возможности ВТО (их способность поражать шахтные и мобильные ПУ МБР) и позволяет сформулировать практические подходы по учету влияния этого фактора в переговорах по СНВ.

## **Проблема учета высокоточного обычного оружия в стратегическом балансе**

Ядерному оружию придается значительная роль в обеспечении обороноспособности российского государства, что постоянно подчеркивается как в официальных государственных документах, так и в заявлениях российских политиков. В обозримом будущем сдерживающая роль ядерного оружия, по-видимому, сохранится, поскольку в сложившейся ситуации у России не появится адекватного инструмента, способного прийти ему на смену.

Не менее важна и политическая роль российского ядерного арсенала, остающегося в настоящее время единственным символом супердержавы и главным фактором, позволяющим России претендовать на паритетные отношения с США. Исторически политические отношения СССР и США сложились таким образом, что взаимное ядерное сдерживание являлось стержнем этих отношений. Несмотря на попытки трансформировать природу российско-американских отношений в 90-е годы, сложившиеся в годы «холодной войны» стереотипы оказались столь сильными, что политические элиты обеих стран во многом унаследовали старые подходы и в эпоху взаимного партнерства. События последних лет - застой в области контроля над вооружениями, расширение НАТО на восток, подготовка США к развертыванию национальной противоракетной обороны и югославский кризис – позволяют с достаточной уверенностью констатировать, что в обозримом будущем политика взаимного ядерного сдерживания будет, по-прежнему, играть важную роль в отношениях двух стран.

И тем не менее, в силу целого ряда объективных причин, главными из которых являются внутреннеэкономические, сдерживающий потенциал ядерного оружия России в ближайшем десятилетии будет неминуемо снижаться.

**Во-первых**, российский ядерный арсенал уменьшится количественно. И этот факт связан не столько с выполнением международных обязательств по сокращению ядерных вооружений, сколько с неспособностью государства продолжать эксплуатировать и обновлять стратегические вооружения в прежнем объеме.

Традиционно перспективы стратегических ядерных сил (СЯС) политическое руководство России связывало прежде всего с развитием ракет наземного базирования. Еще весной 2000 г. эксперты предполагали, что с учетом существовавших тенденций Россия была бы способна развернуть около 300-400 наземных МБР к 2010 г.<sup>1</sup> Однако, последующие события – полемика между министром обороны Игорем Сергеевым и начальником Генерального Штаба Анатолием Квашниным о реформе Вооруженных Сил, которая получила широкий резонанс в российских средствах массовой информации, и последовавшие решения Совета Безопасности (СБ) от 11 августа 2000 г. – внесли существенные коррективы. И хотя в открытой печати существует лишь скудная официальная информация о принятых решениях, заявления информированных источников позволяют сделать вывод, что Генеральный штаб планирует в перспективе иметь в составе РВСН не более 150 МБР.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> См., к примеру: Eugene Miasnikov, START III: Opportunities and Consequences for Nuclear Disarmament, presentation at the panel "Achieving a Nuclear Weapons Convention. Legal, Political, and Technical Strategies for Nuclear Disarmament", May 9, 2000, United Nations, New York, NY (<http://www.armscontrol.ru/start/publications/em0509.htm>); Анатолий Дьяков, Тимур Кадышев, Павел Подвиг, Ядерный паритет и национальная безопасность в новых условиях, "Ядерная политика России: проблемы и перспективы" (под ред. И. Сафранчука), *Научные записки ПИР-Центра*, N 14, май, 2000 г., сс. 40-47.

<sup>2</sup> См., к примеру, интервью начальника военной академии Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого генерал-полковника Н.Е. Соловцова, (Ракетный кризис, *Советская Россия*, 22 июля 2000 г.); Сергей Сокут, Игра без козырей, *Независимая Газета*, 15 июля 2000 г., с. 6.

Вероятнее всего, значительно сократится и состав морских стратегических ядерных сил (МСЯС), поскольку истекает срок службы существующих подводных ракетноносцев, а строительство серии стратегических подводных лодок типа "Юрий Долгорукий" затянулось. По самым оптимистичным оценкам экспертов, к 2010 г. в составе МСЯС будет не более 10-15 ПЛАРБ.<sup>3</sup>

На фоне предстоящих сокращений РВСН и МСЯС несколько более предпочтительными выглядят перспективы авиационных СЯС, состав которых может насчитывать около 80 бомбардировщиков.<sup>4</sup> Однако, вероятнее всего, большая часть парка АСЯС будет оснащена высокоточным оружием и переориентирована на решение "неядерных задач".<sup>5</sup> Следует также отметить, что российской авиационной составляющей никогда не придавалось определяющего значения в оценках баланса стратегических наступательных вооружений США и России (СССР).

**Во-вторых**, ядерный арсенал будет функционировать в новых экономических условиях, что, вероятнее всего, понизит его качественные характеристики. Проблема состоит в том, что набравшая инерцию деградация сил общего назначения и военно-промышленного комплекса будет в ближайшие годы продолжаться. Этот фактор безусловно скажется на способности осуществлять оперативное управление СЯС и их защиту.

В этой связи в ближайшей перспективе практически неизбежно усиление опасений политического руководства России в том, что могут возникнуть обстоятельства, при которых Россия лишится своего сдерживающего ядерного потенциала. Если в России возобладает подобная точка зрения, то, по меньшей мере, подрыв процесса сокращения наступательных вооружений будет практически неизбежен, что в конце концов может привести к новому витку гонки ядерных вооружений. По этим причинам целесообразно объективно проанализировать внешние факторы, снижающие сдерживающий потенциал российского ядерного оружия, и то, как они учитываются в переговорах по СНВ.

Можно выделить следующую группу подобных факторов:

*1) Контрсилового потенциал ядерного оружия потенциального противника.*

Этот фактор традиционно учитывался при оценке стратегического паритета с США и выработке договоров по ограничению и сокращению СНВ. Вероятно, что он будет рассматриваться и в дальнейшем при переговорах по СНВ-3 и более глубоким сокращениям ядерных вооружений США, России и других ядерных стран.

*2) Развитие систем противоракетной обороны.*

В прошлом фактор ПРО рассматривался скорее не в качестве лишаящего возможности ответного удара, а как стимулирующий гонку вооружений. Однако, в последние годы, в условиях, когда США предпринимают шаги по созданию системы противоракетной обороны национальной территории в обход существующего Договора по ПРО, в России они воспринимаются именно как действия, направленные на подрыв ее способности нанести ответный неприемлемый ущерб.

Многие российские эксперты более сдержанно относятся к потенциальным возможностям будущей системы национальной ПРО США, полагая, что в обозримом будущем она не будет способна предотвратить ответный ядерный удар России, и стратегический паритет не изменится, так что опасения по этому поводу пока не имеют реальных осно-

<sup>3</sup> См., например: В. Кравченко, А. Овчаренко, Морские СЯС России в условиях действующего Договора СНВ-2, *Морской Сборник*, N 8, август 2000 г., с. 3-8; Eugene Miasnikov, 2000; Анатолий Дьяков и др., 2000.

<sup>4</sup> Анатолий Дьяков и др., 2000.

<sup>5</sup> Сергей Сокут, Разворот в южном направлении, *Независимое Военное Обозрение*, N 14, 21 апреля 2000 г.



ваний. Тем не менее, официальная российская реакция на действия Вашингтона остается четкой и недвусмысленной: Россия против модификации Договора по ПРО и рассматривает сохранение последнего как неперемное условие для продолжения процесса по взаимному сокращению ядерных вооружений. В своем выступлении в Государственной Думе 14 апреля 2000 г. перед голосованием по Договору СНВ-2, президент Владимир Путин даже заявил, что в случае разрушения Договора по ПРО Россия выйдет "... не только из Договора по СНВ-2, но и всей системы договорных отношений по ограничению и контролю стратегических и обычных вооружений..."<sup>6</sup> По-видимому, Россия будет продолжать настаивать на учете фактора, связанного с ПРО на переговорах по СНВ и в дальнейшем.

### 3) Развитие контрсилловых возможностей обычного высокоточного оружия (ВТО)

На контрсилловые возможности ВТО специалисты обратили внимание относительно недавно.<sup>7</sup> Во многом, этому способствовал прогресс в развитии высокоточных вооружений, широкомасштабные планы США по разработке и принятию на вооружение ВТО новых типов, а также агрессивные военные операции США и НАТО в Ираке и Югославии, в которых применению высокоточного оружия была отведена ключевая роль. Поскольку в средствах массовой информации (СМИ) всячески подчеркивались и афишировались новые возможности эффективного применения "умного" оружия против хорошо укрепленных подземных сооружений (бункеров) и мобильных целей, то возникло вполне естественное опасение, что оно может представлять опасность и для стратегических шахтных пусковых установок наземного базирования.

Фактор ВТО практически не нашел отражения в решениях, достигнутых в ходе двухсторонних переговоров по СНВ в прошлом. Объяснить это можно тем, что, с одной стороны, ядерные арсеналы насчитывали десятки тысяч развернутых ядерных боезарядов, а с другой, – и СССР, и США не обладали неядерными средствами, способными с высокой вероятностью преодолевать оборонительные системы противника и поражать стратегические объекты. Поэтому в то время высокоточное оружие не вносило радикального влияния на баланс сил. В перспективе это положение дел может измениться. Показательно, что развитие и развертывание ВТО в США сопровождается и появлением доктринальных установок, направленных на постепенный перенос роли сдерживания с ядерного на высокоточное оружие.<sup>8</sup> Примечательно и то, что в США осуществляется оснащение стратегических систем доставки обычным оружием. Как известно, с начала 1990-х годов были начаты программы по переоснащению стратегических бомбардировщиков под "неядерные" задачи. Рассматривается возможность переоборудования в ближайшей перспективе ПЛАРБ в качестве носителей обычного оружия,<sup>9</sup> а также использования межконтинентальных баллистических ракет в обычном снаряжении.<sup>10</sup> Настораживает также настойчивость США в стремлении "вывести из зачета" свои стратегические системы доставки, не уничтожая их.<sup>11</sup> В определенной степени симпто-

<sup>6</sup> Полный текст открытой части выступления Владимира Путина 14 апреля в Госдуме (*Коммерсантъ*, 15 апреля 2000 г.).

<sup>7</sup> См., к примеру: Аэлига Байчурина, Владимир Кучеренко, Борис Талов, "Истребитель спутников" против звездных войн, *Российская Газета*, 3 марта 2000 г.; Валентин Рог, Документ, далекий от совершенства, *Независимое Военное Обозрение*, N 5, 11-17 февраля 2000 г., с. 4; Michael Moor, Unintended Consequences, *The Bulletin of Atomic Scientists*, January-February, 2000, Vol. 56, No. 1, pp. 58-64; Сокращение ядерного оружия. Процесс и проблемы, под ред. А.С. Дьякова, Центр по изучению проблем разоружения, энергетики и экологии при МФТИ, Долгопрудный, 1997 г., 59 с; Виталий Цымбал, Возрастание стратегической роли высокоинтеллектуального оружия и проблемы контроля за его развитием и распространением, *Ядерный Контроль*, июнь-июль 1997 г., с. 39-43.

<sup>8</sup> См., к примеру: Stephen M. Younger, *Nuclear Weapons in the Twenty First Century*, Los Alamos National Laboratory, LAUR-00-2850, June 27, 2000; Michael Moor, 2000; Andrew F. Krepinovich & Steven M. Kosiak, Smarter Bombs, Fewer Nukes, *The Bulletin of Atomic Scientists*, November-December, 1998, Vol. 54, No. 6, pp. 26-32.

<sup>9</sup> А. Дьяков, Е. Мясников, Высокоточные ракеты заменяют ядерные, *Независимое Военное Обозрение*, N 4, 4-10 февраля 2000 г., с. 6.

<sup>10</sup> В. Шварев, Ракеты специального назначения, *Независимое Военное Обозрение*, N 43, 5-11 ноября 1999 г., с. 6.

<sup>11</sup> Иван Сидоров, Насколько ответственно стороны выполняют договор СНВ-1?, *Ядерное распространение*, август - октябрь 1999 г., с. 64-69.

матичны и предложения кандидата в президенты США Джорджа Буша о значительных сокращениях стратегических арсеналов, и в то же время, о снижении оперативной их боеготовности и развертывании полномасштабной НПРО.<sup>12</sup> В определенной степени заявления Буша можно трактовать как курс на постепенный перенос сдерживающей роли на высокоточное оружие, которое, в отличие от ядерного, может применяться в военных конфликтах.

До тех пор пока ВТО не играет существенной роли в стратегическом балансе, его развитие, по-видимому, способствует дальнейшему сокращению ядерных вооружений. Однако, в перспективе развитие высокоточных вооружений способно остановить этот процесс и даже повернуть вспять. Вопрос об ограничении или учете ВТО пока еще не вынесен на переговоры по СНВ, и США практически не ограничены в возможностях его совершенствовать, производить и использовать.

Рассматривая роль ВТО, важно также отметить еще одну деталь. Как известно, повышение точности оружия ведет к повышению его эффективности и снижает нежелательные побочные эффекты. Объективность такова, что оба этих фактора ведут к снижению "порога", который нужно преодолеть для принятия решения о возможности применения оружия. Если, к примеру, США удастся создать эффективное ВТО, с помощью которого можно будет в будущем превентивно уничтожить российские СЯС, то такой шаг для них был бы весьма притягательным. В этом смысле повышение эффективности оружия ведет к дестабилизации ситуации.

Собственно, с целью изучить влияние перспективных видов ВТО на стратегический баланс сил США и России и была осуществлена работа, результаты которой излагаются ниже. Основной вывод статьи состоит в том, что к 2010 г. США будут обладать значительным количеством обычных вооружений, которые будут способны угрожать "становому хребту" российских СЯС - шахтным и мобильным ракетным комплексам наземного базирования. Способность США нанести превентивный обезоруживающий удар с помощью ВТО в обычном снаряжении будет определяться не только количественными характеристиками российского ядерного арсенала, но структурой и уровнем боеготовности российских СЯС, а также возможностями России по их защите.

На взгляд автора, фактор, связанный с высокоточным оружием, существующим, кстати, уже сегодня и эффективность которого несомненно повысится в будущем, потенциально гораздо опаснее для российского ядерного арсенала, чем фактор ПРО. Будущее национальной ПРО США пока еще весьма туманно, но уже сейчас специалисты едины в том, что она не будет способна противостоять массированной ракетной атаке. Однако, если массированный ракетный удар в перспективе можно будет предотвратить превентивным скрытным высокоточным ударом без использования ядерного оружия, то развертываемая система НПРО может лишить Россию возможности ответного удара, и опасения российских экспертов в этом отношении далеко не беспочвенны.

Наличие эффективного ВТО у США (также как и эффективной системы ПРО) способно заморозить (или даже повернуть вспять) процесс сокращения ядерных вооружений, так как Россия де-факто не будет обладать аналогичной возможностью. По этой причине представляется, что необходимо уже сейчас обозначить проблему и наметить пути по ее решению. Хотя позиция России на международной арене сейчас не выглядит достаточно сильной для того, чтобы добиться существенного прогресса в решении проблемы ВТО, тем не менее, как минимум уже в рамках сложившихся переговорных механизмов по СНВ и обычным вооружениям можно избежать ошибок, которые могут заметно сказаться в будущем. Представляется, что также как и в вопросе по ПРО, Россия могла бы

---

<sup>12</sup> Alison Mitchell, Bush Says U.S. Should Reduce Nuclear Arms, *The New York Times*, May 24, 2000

четко определить свое отношение к наращиванию потенциала ВТО. Следует лишь добавить, что позиция России по отношению к стратегическому балансу выглядела бы в этом случае более последовательной, чем сейчас, когда постоянно подчеркивается фактор ПРО, а проблема ВТО остается за кадром.

### **Постановка задачи**

Эффективность применения высокоточного оружия против наземных МБР зависит от множества факторов, включающих с одной стороны:

- разрушающую способность, точность и эксплуатационную надежность ВТО,
- точность, с которой противнику известны позиции МБР к моменту нанесения удара,
- подготовленность средств доставки ВТО и персонала к выполнению задачи,
- способность противника нанести скоординированный удар по всей группировке стратегических ядерных сил в короткий промежуток времени, достаточный для того, чтобы предотвратить ответный или даже ответно-встречный удар,

а с другой:

- защищенность ПУ МБР,
- эффективность ПВО,
- состав группировки МБР и ее боеготовность

В настоящей работе анализируются только боевые характеристики ВТО, требующиеся для поражения **наземных ПУ МБР** в условиях, когда нападающей стороне хорошо известны данные о целях (положение и защищенность) и отсутствует противодействие защищаемой стороны. В работе не рассматривается уязвимость стратегических комплексов морского и авиационного базирования СЯС в условиях воздействия ВТО. По этой причине выводы настоящего исследования не следует воспринимать как аргументы в пользу той или иной составляющей СЯС. На взгляд автора, ВТО может представлять угрозу не только для наземной составляющей, а и для остальных компонентов российской ядерной триады, и проблемы выживаемости морских и авиационных должны быть рассмотрены отдельно.

В работе также не затрагиваются потенциальные угрозы, которые могут оказаться, в действительности, не менее опасными, чем угрозы, исходящие от ВТО, а именно диверсии, саботаж, и т.п. Кроме этого, в исследовании вовсе не рассматриваются оперативно-стратегические аспекты проблемы, не конкретизируются сценарии конфликта с применением ВТО против СЯС и не обсуждается возможность и вероятность реализации тех или иных сценариев. Безусловно, подобная узкая постановка задачи не способна дать исчерпывающие ответы на все вопросы о роли ВТО в стратегическом балансе. Однако, тем не менее, она позволяет проанализировать важные технические аспекты проблемы, а именно условия, при которых ВТО способно поражать шахтные и мобильные ПУ МБР. Предлагаемая постановка задачи также дает возможность сформулировать практические подходы в переговорах по СНВ для того, чтобы принять во внимание фактор ВТО.

Важно также в самом начале определить, что же понимается под высокоточным оружием. Как известно, существуют разные определения этого термина.<sup>13</sup> В контексте данной работы под ВТО подразумеваются типы обычных вооружений и средств их доставки, которые потенциально способны угрожать российским стратегическим комплексам наземного базирования. К таковым можно отнести:

- Управляемые авиабомбы (УАБ), в том числе модульной конструкции (с ракетным ускорителем)

---

<sup>13</sup> Термины и определения ВТО, в частности, обсуждаются в работе: Виталий Цымбал, 1997 г.

- Управляемые ракеты типа "воздух-земля"
- Крылатые ракеты воздушного и морского базирования
- Межконтинентальные баллистические ракеты в обычном снаряжении

Дальность применения управляемых авиабомб обычно составляет до 30 км, планирующих УАБ и УАБ модульной конструкции - до 80 км, управляемых ракет - до 200 км, а крылатых ракет - до 2000-3000 км.

Подробный анализ состояния и перспектив развития ВТО США представлен в Приложении 1.

### **Физическое воздействие ВТО на защиту ПУ МБР**

Существующие оценки защищенности шахтных пусковых установок, как правило, относятся к воздействию поражающих факторов ядерного удара, основным из которых является избыточное давление ударной волны.<sup>14</sup> Предпринимались попытки применить аналогичные критерии и к поражающим факторам ВТО.<sup>15</sup> Однако, вряд ли такой подход обоснован, поскольку высокоточное оружие оказывает лишь локальное воздействие, в отличие от ядерного оружия. Как известно, защищенность шахтных ПУ от ударной волны оценивается специалистами в 100-200 атмосфер.<sup>16</sup> При ядерном ударе такое избыточное давление реализуется на расстояниях до 50-100 м от эпицентра взрыва, так что ударную волну в расчетах стойкости ПУ можно приближенно считать плоской волной. Совершенно иная ситуация возникает при воздействии высокоточного оружия. Оценки показывают, что при калибре применяемого ВТО до 1 т, сопоставимое избыточное давление во фронте ударной волны возникает всего лишь на расстоянии до нескольких метров, если не предпринимается никаких мер для фокусировки энергии взрыва.<sup>17</sup>

Ударная волна взрыва (фугасное воздействие) не является основным поражающим фактором при воздействии ВТО по укрепленным ШПУ, а к таковым относятся кинетическое (за счет кинетической энергии боезаряда) и кумулятивное воздействие. При достаточной кинетической энергии боезаряда, мощности его кумулятивной струи, либо совокупного эффекта от этих факторов возможно сквозное пробивание защитной крыши ШПУ, что приведет к повреждению контейнера МБР и самой ракеты, так что пуск последней будет невозможным. Шахта ПУ может быть выведена из строя также и в результате попадания боезаряда в критически важные узлы. К примеру, воздействие ВТО может быть не столь сильным для того, чтобы пробить защитную крышу, но достаточным для того, чтобы вызвать ее заклинивание или другое повреждение, что также приведет к невозможности пуска ракеты.<sup>18</sup>

Для оценки требуемых поражающих характеристик ВТО рассмотрим системы защиты стационарных наземных МБР. Наибольший интерес представляют защитные устрои-

<sup>14</sup> См., например, Art Hobson, The ICBM Basing Question, *Science and Global Security*, 1991, vol. 2, No 2-3, pp. 153-180; Art Hobson, Calculating Silo-Based Vulnerability, *Science and Global Security*, 1991, vol. 2, No 2-3, pp. 181-186; John R. Michener, Engineering of Missile Silos, in *The Future of Land Based Strategic Missile*, ed. by Barbara Levi, Mark Sakitt, Art Hobson, American Institute of Physics, New York; Art Hobson, Calculating Mobile Missile Vulnerability, *Science and Global Security*, 1991, vol. 2, No 2-3, pp. 187-195.

<sup>15</sup> Qui Yong, Preliminary Study On The Threat Of Precision Strike Conventional Weapons To Nuclear Weapons, *INESAP Information Bulletin*, Issue N 17, August 1999, pp. 41-44.

<sup>16</sup> Art Hobson, 1991, pp. 181-186; George N. Lewis, Theodore A. Postol, The Capabilities of Trident Against Russian Silo Based Missiles: Implications For START III and Beyond, paper presented at the meeting "The Future of Russian-US Strategic Arms Reductions: START III and Beyond", Cambridge, MA, February 2-6, 1998.

<sup>17</sup> Gilbert F. Kinney and Kenneth J. Graham, *Explosive Shocks In Air*, Springer-Verlag, New York, 1985, p. 92.

<sup>18</sup> Аэлита Байчурина и др., 2000.

ства ШПУ, в которых размещены ракеты типа РС-18 (SS-19), РС-20 (SS-18), поскольку размещение перспективных МБР предполагается именно в этих шахтах.<sup>19</sup>

**Таблица 1. Основные характеристики российских ШПУ МБР<sup>20</sup>**

Тип МБР	РС-18	РС-20
Диаметр, м	4.6	5.9
Высота, м	29.8	39
Диаметр контейнера, м	2.9	3.5
Размеры крыши, м	7.6 (5.3...6 - в нижн. части) - диаметр	6.5 x 6.5
Толщина крыши (визуально), м	0.9...1.4	1.5...1.8
Масса крыши (оценки), т	260...360 (при ср. диам. 6.5 м)	500-600

Визуальный анализ фотографий и данных об МБР и ШПУ МБР, опубликованных в открытой литературе (см. Рис. 1-3 и Табл. 1), показывает, что защитная крыша представляет собой броневую плиту толщиной 0.9-1.4 м для ШПУ РС-18 и 1.5-1.8 м для ШПУ РС-20. Конструкция защитной крыши, по-видимому, является многослойной, с применением материалов, более стойких, чем сталь, по отношению к воздействию снаряда с высокой кинетической энергией или кумулятивной струи. В частности, известно, что в сочетании со слоями стали стойкость урановой керамики может быть выше в 2.5 раза при кинетическом воздействии<sup>21</sup> и в 4 раза - при кумулятивном, по сравнению со сталью. В качестве грубых оценок можно предположить, что защищенность крыши ШПУ при прямом попадании эквивалентна прочности плиты из катаной брони толщиной не более 2-3 м.

Анализ опубликованных данных по проникающим БГ, находящимся на вооружении в США (см. Приложение 1), позволяет предположить, что в настоящее время лишь УАБ GBU-37 может обладать способностью разрушать ШПУ. Хотя оценки физического воздействия УАБ GBU-28 по бронированной плите (см. Приложение 2) дают довольно скромные результаты, тем не менее, существуют основания предполагать, что если не сама УАБ GBU-28, то более поздние её модификации (GAM, GBU-37) оснащены кумулятивной боевой частью, что позволяет существенно увеличить поражающее воздействие при воздействии на броню. Известно, что существующие противотанковые управляемые ракеты, обладая массой всего лишь около 20 кг и кумулятивным зарядом около 5-6 кг, способны пробивать броневые плиты толщиной более 1,1 м за счет кумулятивного воздействия (см. Табл. 2). Этот факт дает основание для предположения, что оснащенная кумулятивным, а тем более tandemным зарядом, УАБ GBU-37 способна пробивать защитные крыши ШПУ РС-18 и РС-20 насквозь.

Вероятнее всего, положение дел изменится в ближайшие годы, когда будут приняты на вооружение БГ BLU-116B, BROACH и AUP, которыми предполагается оснастить КРВБ CALCM, КРМБ Tomahawk, а также широкий перечень УАБ и УР калибром 450-900 кг (см. Приложение 1).<sup>22</sup> В частности, оценки для боеголовки AUP-3(M) показыва-

<sup>19</sup> Как известно, несмотря на то, что Договор СНВ-2 требует ликвидации многозарядных МБР наземного базирования, Россия имеет право сохранить до 90 ШПУ МБР типа РС-20 и разгрузить до 105 МБР типа РС-18. Также известно, что принятые на вооружение к настоящему времени 20 МБР "Тополь-М" были размещены в ШПУ, в которых ранее находились МБР типа РС-18 (Олег Гетманенко, У России появится новая "тополиная роща", *Новые Известия*, 5 ноября 1999 г., с. 1,2)

<sup>20</sup> Для анализа использовались фотографии, чертежи и технические характеристики, опубликованные в следующих источниках: Михаил Первов, *Ракетное оружие Ракетных войск стратегического назначения*, Национальный институт прессы, изд. "Виоланта", Москва, 1999, А.В. Карпенко, А.Ф. Уткин, А.Д. Попов, *Отечественные стратегические ракетные комплексы*, Санкт-Петербург, 1999 г., с.215-220, с. 227-228, с. 254-256; Олег Гетманенко, 1999.

<sup>21</sup> В. Нестеренко, Основные направления развития зарубежных ПТРК, *Зарубежное военное обозрение*, N 1, 1990, с. 29-34.

<sup>22</sup> А. Алексеев, Проникающая боевая часть для крылатой ракеты AGM-86C CALCM, *Зарубежное военное обозрение*, N 2, 2000.

ют (см. Приложение 2), что она за счет кинетической энергии будет способна пробивать броню толщиной до 1-1.5 м. Следует также отметить, что в США проводятся НИОКР, направленные на развертывание обычных БГ на стратегических МБР (см. Приложение 1).

**Таблица 2. Сравнительные характеристики противотанковых управляемых ракет (ПТУР)<sup>23</sup>**

	Дракон	Милан-2Т	Дракон-2	ТОУ-2А	Хот-2
Масса ракеты, кг	6.12	6.6	10	21.5	23.5
Масса боевой части, кг	2.5	2.9		6	5
Калибр ракеты, м	0.122	0.115	0.122	0.152	0.132
Длина ракеты, м	0.745	0.77	0.85	1.14	1.27
Дальность, км	1	2	1	3.75	4
Скорость, макс., м/с	110	200		210	280
Бронепробиваемость, мм	430	880	950	>1000	>1100

Что касается защищенности мобильных МБР, то анализ опубликованных данных о ПГРК "Тополь-М" позволяет предположить, что толщина стенок транспортно-пускового контейнера не превышает 25...75 мм (см. Приложение 3). ПГРК может быть выведен из строя как в результате пробивания транспортно-пускового контейнера (ТПК) снарядом (пулей, осколком), обладающим достаточной кинетической энергией, так и воздействия боевого элемента с кумулятивной БГ.

Вооруженные силы США оснащены достаточно широким арсеналом средств, применяемых для поражения мобильных бронированных целей с воздушных носителей. В частности, УАБ СВU-97/107 и УАБ JSOW с кассетными боеголовками оснащены суббоеприпасами VLU-108/B (10 и 6 суббоеприпасов соответственно). Каждый такой суббоеприпас несет по 4 боевых элемента типа Skeet. Известно, что эти боевые элементы способны пробивать броню танков и бронемашин. Подобные суббоеприпасы могут доставляться также другими типами УАБ, УР и КР (см. Приложение 1).

### **Точность ВТО и поражение шахтных ПУ МБР**

Как показывают оценки (см. Приложение 4), для надежного поражения ШПУ одной - двумя боеголовками необходима точность не хуже 1-2 м. В существующих типах ВТО такая высокая точность не обеспечивается. Наибольшей точностью обладают УАБ с лазерным наведением, а также УАБ и УР с коррекцией на конечном участке траектории (КВО = 3 м). Однако, по мере совершенствования головок самонаведения и применения более производительной вычислительной техники в системах целеуказания ВТО, в перспективе возможно достижение требуемой точности. Очевидно, для этого потребуются коррекция боеголовки на конечном участке траектории. Существуют два способа получения данных для такой коррекции, и оба имеют существенные недостатки.

- *Использование головки самонаведения (ГСН) на самом боевом элементе*

Боевые элементы многих типов ВТО оснащаются телекамерами видимого или инфракрасного диапазона. Селекция цели производится либо в автоматическом режиме, либо по команде оператора на борту носителя, с которого применяется оружие.

Основной недостаток автоматического режима состоит в том, что он предполагает априорное знание фоно-целевой обстановки (т.е. должны быть известны основные параметры цели и фона). Как правило, автоматический режим эффективен лишь тогда,

<sup>23</sup> Е. Слуцкий, Тенденции развития противотанковых средств, *Зарубежное военное обозрение*, N 8-9, 1995.

когда алгоритм выделения цели можно задать заранее, и этот алгоритм обеспечивает высокую вероятность правильного обнаружения при низкой вероятности ложной тревоги. В реальных условиях фоно-целевая обстановка является статистической характеристикой и зависит от природных условий, геометрии сближения боеголовки с целью, а также от мер, предпринятых для маскировки цели (что, как правило, трудно предусмотреть заранее).

Для того, чтобы повысить эффективность ГСН, применяется метод подсветки цели с борта авианосителя (к примеру, на таком принципе основано применение бомб с лазерным наведением). Однако, такой способ целеуказания требует подхода авианосителя на достаточно близкое расстояние (несколько километров) к цели, что не всегда возможно, если район вокруг цели защищен группировкой ПВО.

Селекция цели по команде бортоператора может потребовать захода авианосителя в зону ПВО. Кроме этого, такой способ целеуказания предполагает обмен данными между ГСН боевого элемента ВТО и авианосителем, что может являться демаскирующим признаком. Наконец, бортоператор способен скорректировать боезаряд лишь в условиях, когда у него есть достаточно времени для анализа обстановки и принятия верного решения. К примеру, в условиях низкой облачности или тумана такой способ коррекции неприменим, поскольку изображение цели будет доступно лишь за доли секунды до попадания ВТО на цель.

- *Использование инерциальной навигационной системы с коррекцией по данным космической радионавигационной системы (КРНС) GPS*

В настоящее время этот способ скорее дополняет предыдущий на случай неблагоприятных погодных условий, поскольку существующая точность доставки ВТО при коррекции по данным КРНС составляет до 12-18 м.<sup>24</sup> На некоторых типах носителей (к примеру, В-2) корректировка с помощью данных бортовой РЛС позволяет повысить КВО ВТО, наводимого КРНС, до 5 м.<sup>25</sup> При использовании дифференциального метода коррекции по данным КРНС достижима и более высокая точность.

Однако, существует принципиальное ограничение этого метода. Для указания абсолютных координат цели в пространстве с точностью до 1-2 м необходимо заранее осуществить привязку этой цели к координатной сетке. Представляется, что абсолютное положение российских ШПУ МБР известно в США с точностью не лучше, чем 10-15 м, поскольку в настоящее время привязку положения российских ШПУ можно осуществлять только благодаря данным, полученным по спутниковым изображениям поверхности Земли. Для более точной привязки необходимо проведение в районе расположения цели специальных топогеодезических измерений либо измерений с использованием приемника КРНС. Тем не менее, точность попадания по цели может быть существенно повышена и в этих условиях при последовательном применении нескольких единиц ВТО и корректировке последующих ударов с учетом прежних попаданий.

### **Требования к целеуказанию для поражения мобильных МБР**

Требования к точности ВТО для поражения ПГРК могут быть ниже, чем в случае стационарных объектов. В частности, блок WCMD, которым предполагается оснастить кассетные авиационные бомбы, способен доставлять УАБ с точностью 40 м при применении с высот до 6-7 км. Применительно к УАБ CBU-97 этой точности достаточно для

<sup>24</sup> William B. Scott, Bad Weather No Deterrent For New Long-Range Weapons, *Aviation Week & Space Technology*, May 3, 1999, p. 66-67.

<sup>25</sup> Options For Enhancing The Bomber Force, CBO Papers, July 1995

того, чтобы головки суббоеприпасов BLU-108/B смогли захватить цель. Вероятность поражения ПГРК при обеспечении такой точности близка к единице, поскольку каждая УАБ CBU-97 содержит 40 боевых элементов.

Основная сложность определения положений ПГРК состоит в том, что они не являются неизменными, в отличие от ШПУ. Скорость ПГРК в случае перемещения его по трассе может достигать до 40 км/ч.<sup>26</sup> Поэтому для целеуказания требуется не только знание координат цели в момент применения ВТО, но и непрерывная коррекция траектории носителя и ВТО вплоть до попадания боевого элемента ВТО в ПГРК. Хотя некоторые типы платформ для доставки ВТО способны сами осуществлять поиск и слежение за целями, как, к примеру, стратегический бомбардировщик В-2, тем не менее, представляется, что если будет поставлена задача нанесения упреждающего удара по всем мобильным ПГРК, то целеуказание будут осуществлять не носители оружия, а другие средства.

Задача обеспечения целеуказания разбивается таким образом на два этапа:

- 1) Поиск, классификация, локализация ПГРК и дальнейшее их сопровождение (вплоть до передачи сопровождения носителям ВТО)
- 2) Поиск, сопровождение цели носителями ВТО и поражение цели.

Точность локализации цели в ходе первого этапа должна быть таковой, чтобы носитель ВТО смог бы достаточно оперативно и с высокой вероятностью обнаружить цель после получения целеуказания и достижения района, в котором находится цель.

Существующая система космических разведывательных спутников США имеет весьма ограниченные возможности для поиска и слежения за мобильными целями. Обнаружение ПГРК возможно лишь низкоорбитальными спутниками, оснащенными аппаратурой высокого разрешения (пассивные электронно-оптические приемники видимого и ИК диапазонов, РЛС с синтезированной аппаратурой - РСА). Из действующих средств в настоящее время такими возможностями обладают лишь 3 космических аппарата (КА) типа КН-11 Improved Crystal и 2 КА - типа Lacross.<sup>27</sup> Спутники размещены на низких орбитах, и каждый из них может производить наблюдение за заданным районом в течение 10-15 мин не более 2-3 раз в сутки. Определяющее влияние на эффективность использования спутниковой аппаратуры для поиска и слежения за ПГРК оказывают темп передачи и дешифровки спутниковых изображений и вероятность правильного обнаружения целей на фоне естественных (погодные условия) и искусственных (маскировка) помех. В частности, аппаратура КН-11 не позволяет наблюдать за интересующими районами в условиях облачности. Следует также подчеркнуть, что время появления разведывательных КА над заданными районами может быть предсказано с высокой точностью, что позволяет более эффективно проводить маскировку ПГРК.<sup>28</sup>

Таким образом, существующая система разведывательных спутников США не может обеспечить непрерывного наблюдения за всеми районами, где развернуты ПГРК. Тем не менее, не исключено, что в перспективе США смогут развернуть систему КА постоянного наблюдения. К примеру, разрабатываемая система КА Discoverer II предполагает развертывание 24 низкоорбитальных спутников с РСА метрового разрешения. По заявлениям представителей министерства обороны США, эта система позволит осу-

---

<sup>26</sup> А.В. Карпенко и др., 1999, с. 250;

<sup>27</sup> Craig Covault, Military Space Dominates Air Strikes, *Aviation Week & Space Technology*, March 29, 1999, pp. 31-33.

<sup>28</sup> Bill Gertz and Rowan Scarborough, Nuclear Hide-And Seek, *The Washington Times*, July 9, 1999.



шествовать практически непрерывный мониторинг за заданными районами в реальном масштабе времени и выдавать целеуказание с точностью до 20 м.<sup>29</sup>

Для решения задачи поиска и слежения за ПГРК могут быть также использованы и беспилотные летательные аппараты (БЛА). Вероятнее всего, если БЛА и будут применяться в операции упреждающего удара для локализации целей, то в основном как средства, дополняющие спутниковую систему наблюдения. Следует отметить, что перед разрабатываемыми в США БЛА ставится не только задача поиска мобильных целей и слежения за ними, но и – создания помех для передвижения целей или временное выведение их из строя.<sup>30</sup>

Анализ технических характеристик БЛА, состоящих на вооружении США (Predator, Hunter) показывает, что они имеют ограниченную дальность и ресурс. Однако, разрабатываемый БЛА типа Global Hawk будет способен осуществлять слежение за целью в течение 24 часов на расстоянии более 5500 км от места базирования и возвращаться обратно.<sup>31</sup> БЛА Global Hawk будут оснащены оптико-электронной, ИК аппаратурой и РСА. Примечательно, что предусматривается и вариант работы РСА в бистатическом режиме (в частности, прием отраженного от поверхности земли сигнала радиолокатора на КА), что повысит скрытность аппарата.<sup>32</sup> БЛА Global Hawk будут также способны передавать целеуказание непосредственно на крылатые ракеты.

Основными ограничениями при использовании летательных аппаратов для поиска, слежения за ПГРК и обеспечения целеуказания будут ресурс и демаскирующие признаки летательных аппаратов (необходимость передачи изображения в пункты управления, длительное пребывание в районе, защищаемом системой ПВО). Следует отметить, что при рассредоточении ПГРК и использовании ложных целей понадобится большое количество разведывательных летательных аппаратов (не менее одного на каждый ПГРК и ложную цель). В этой связи потребуется большое количество наземных пунктов управления и обработки информации от БЛА (каждый из них в состоянии обеспечивать функционирование лишь нескольких БЛА), что в целом усложнит задачу координации действий используемых в операции средств.

### **Оценка нанесенного ущерба**

Проведение превентивного удара высокоточным оружием по стратегическим комплексам в перспективе будет оправданным для противника только в одном случае - если в таком ударе удастся надежно уничтожить или вывести из строя значительную часть боеготовых МБР, так что уцелевшие ракеты не будут представлять непосредственной угрозы (могут быть перехвачены национальной ПРО, уничтожены в более растянутые сроки до того, как будут приведены в боевую готовность и т.п.) В этой связи практически сразу после удара нападающая сторона должна будет располагать данными о нанесенном ущербе, которые интерпретировались бы однозначно.

Проблема оценки ущерба окажется существенным препятствием, поскольку в результате применения ВТО может быть надежно выведен из строя тот или иной стратегический комплекс, но при этом дистанционно наблюдать видимые последствия будет затруднительным. В частности, как было упомянуто выше, достаточно мощный кинетический или кумулятивный боезаряд способен пробить защитное устройство ШПУ и повредить ТПК МБР и саму ракету, так что пуск последней будет невозможным. Однако,

<sup>29</sup> Robert Wall, Space-Based Radar Development Begins, *Aviation Week & Space Technology*, March 1, 1999, p. 33;

<sup>30</sup> Robert Wall, U.S. Navy To Bolster Unmanned Aircraft Fleet, *Aviation Week & Space Technology*, January 24, 2000, p. 30

<sup>31</sup> Michael L. McDaniel, High Altitude UAVs Should Be Naval Players, *USNI Proceedings*, February 1999, pp. 70-72.

<sup>32</sup> Craig Covault, Space-Based Radars Drive Advanced Sensor Technologies, *Aviation Week & Space Technology*, April 5, 1999, p. 49.

если при этом не будут повреждены топливные отсеки МБР и не произойдет детонации ракетного топлива, то оценить последствия удара по данным космической или аэроразведки практически будет нереально. Точно таким же образом боевые элементы ВТО могут повредить ПГРК, так что пуск ракеты произвести будет нельзя, но сделать однозначные выводы об эффективности удара, рассмотрев "пробоины", будет невозможно.

Вероятно, проблема оценки ущерба будет стимулировать повышение требований к разрушительному воздействию, точности и количеству применяемого ВТО с тем, чтобы наносимые удары по целям сопровождались наблюдаемыми эффектами.

Другой стороной проблемы является обеспечение технических возможностей для оценки ущерба. Представляется, что пространственное разрешение аппаратуры для наблюдения последствий удара должно быть гораздо лучше, чем 0.5-1 м, которая достаточна для обнаружения и классификации ШПУ и ПГРК. Таким образом, вряд ли РСА на борту КА могут быть применены для решения этой задачи. Применение спутников с оптической аппаратурой будет ограничено, с одной стороны, низкой периодичностью облета цели (не более 1 раза в сутки для получения снимков высокого разрешения для каждого из спутников), а с другой - погодными условиями. Таким образом, единственным средством для получения данных для оценки ущерба будет аэроразведка (беспилотные и пилотируемые ЛА, носители ВТО, обладающие соответствующей аппаратурой). Однако, при этом разведывательным авианосителям придется действовать в условиях, когда о произведенном ударе обороняющейся стороне стало уже известно, и полностью задействована система ПВО.

### ***Перспективный контрсиловой потенциал ВТО США***

Возможность нанесения скрытного обезоруживающего удара высокоточным оружием по стратегическим комплексам будет зависеть не только от характеристик ВТО и способности противника осуществлять целеуказание с достаточной точностью, но также и от количества носителей ВТО, которые могут быть использованы для решения этой задачи. В Приложении 1 рассмотрены существующие и перспективные носители, которые могут быть использованы для нанесения удара по стратегическим комплексам. Представляется, что для нанесения скрытного массированного удара могут в первую очередь использоваться лишь малозаметные носители (самолеты-"стелз", КРМБ на подводных лодках и КРВБ), а также высокоточные баллистические ракеты в обычном снаряжении. Возможности таких носителей будут существенно различаться при применении по стационарным и мобильным целям.

### ***Носители ВТО для поражения стационарных МБР***

Если минимальный калибр ВТО, способного поражать ШПУ МБР, составит 2 т., то скрытно доставка ВТО сможет осуществляться лишь стратегическими бомбардировщиками В-2 (по 8 авиабомб). При минимальном количестве единиц ВТО от 2 до 4, требуемых для поражения ШПУ с высокой вероятностью, весь перспективный парк бомбардировщиков В-2 сможет поразить в одном боевом вылете не более 42-84 целей. Учитывая то, что базы стационарных МБР будут находиться на значительном удалении друг от друга, а обезоруживающий удар нужно будет провести в сжатые сроки, количество пораженных целей, вероятно, окажется меньшим.

Если минимальный калибр ВТО, способного поражать ШПУ МБР, составит 0.5-1 т., стратегические бомбардировщики В-2 будут способны поражать до 84-168 целей. Кроме них для нанесения скрытного удара можно будет использовать КРМБ на подводных лодках, а в некоторых случаях - КРВБ и тактические малозаметные бомбардировщики (см. Табл. 3).

Как показывают иллюстрации (Рис. 4,5), КРМБ на подводных лодках, обладающие дальностью до 2500 км, будут способны достигать практически все районы, в которых развернуты ШПУ МБР на территории РФ, если подводные лодки смогут скрытно действовать из районов Баренцева, Карского, Охотского и Японского морей. Представляется, что в совокупности со стратегическими бомбардировщиками, ПЛАРК смогут обладать достаточным контрсиловым потенциалом для поражения ШПУ МБР (см. Табл. 3).

**Таблица 3. Перспективное количество носителей ВТО и возможности их загрузки.**

Типы носителей ВТО	Перспективное количество носителей (к 2010 г.)	Максимальное количество развернутого ВТО
В-2	21	168...336
ПЛА "Los Angeles" (SSN-688)	11	88
ПЛА "Providence" (SSN-719)	31	620
ПЛА "Virginia"	6-8	120...160
ПЛАРК "Ohio"	4	616
В-52Н	71	568...1420
Всего (без учета БР)		2180...3240
ПЛАРБ "Ohio" (по 24 БРПЛ "Trident II")	14	336...2688
"Minuteman III"	500	500...1500
Всего (с учетом БР)		3016...7428

Использование КРВБ в обычном оснащении для скрытного контрсилового удара менее вероятно, поскольку для этого бомбардировщикам В-52Н придется заходить в зоны российской ПВО, где они с большой вероятностью будут обнаружены. Тем не менее, не исключено применение КРВБ против ШПУ, расположенных недалеко от границы РФ. Следует также отметить, что КРВБ может оказаться оружием второго удара, когда фактор скрытности уже перестает быть существенным.

Малозаметные тактические бомбардировщики могут быть использованы лишь против ШПУ, расположенных на дальности досягаемости этих носителей. Так, представляется, что в обозримом будущем районы развертывания в Алейске и Ужуре будут, по-прежнему, недостижимы для тактической авиации НАТО. В настоящее время неуязвимыми для тактической авиации НАТО являются районы развертывания перспективных МБР Татищево, Йошкар-Ола, Юрья, Домбаровский (Рис. 6). Однако, это положение дел может измениться, если военные базы НАТО будут развернуты в Прибалтике и Закавказье, и на них будут базироваться малозаметные самолеты с радиусом действия более 1 тыс. км. В частности, при вооружении перспективной КРВБ JASSM такие самолеты будут способны угрожать базам МБР, находящимся на расстоянии менее 1,5 тыс. км от авиабаз НАТО (см. рис. 6,7).

**Таблица 4. Максимальное количество поражаемых целей при атаке баллистическими ракетами**

КВО (м)	2	4	6	8	10	12
Требуемое к-во единиц ВТО для поражения одной ШПУ МБР с вероятностью $p=0.999$	2	8	18	32	50	72
Максимальное к-во поражаемых ШПУ МБР <sup>33</sup>	2094	523	232	130	83	58

Следует отметить, что удельный вес тактической авиации будет мал по сравнению со стратегическими носителями, поскольку истребители обладают небольшой нагрузкой

<sup>33</sup> Предполагается, что в атаке применяются 500 МБР "Minuteman" и 336 БРПЛ "Trident II"

(1-2 единицы ВТО). Однако, при глубоких сокращениях стратегических наступательных вооружений, которые будут сопровождаться ликвидацией носителей, включая и КРМБ, вклад контрсилового потенциала тактической авиации станет определяющим.

Баллистические ракеты, обладающие точностью лучше 6-8 м способны кардинальным образом увеличить контрсилового потенциал ВТО (см. Табл. 3, 4). Не нарушая Договора СНВ-1, на БРПЛ "Trident II" можно будет разместить до 8 обычных боезарядов, а на МБР "Minuteman III" - до 3. Оценки максимального количества целей, поражаемых баллистическими ракетами в зависимости от КВО последних, приведены в Табл. 4.

#### *Носители ВТО для поражения мобильных МБР*

По-видимому, следует предполагать, что в случае нанесения обезоруживающего удара объектами атаки станут не только ПГРК, находящиеся на марше, но также и все стационарные укрытия ПГРК, а также объекты, замаскированные под ПГРК. Суммарное количество потенциальных объектов атаки может оказаться в 3-4 раза большим, чем фактическое количество развернутых ПГРК. Тем не менее, можно ожидать, что большинство из них будет располагаться на небольшом удалении друг от друга – в гарнизонах (как, к примеру, укрытия ПГРК) или вблизи гарнизонов, – что позволит применять одни и те же носители для атаки группы целей.

Оптимальными платформами для поражения ПГРК на марше являются КР морского и воздушного базирования большой дальности при условии, что последние будут обладать способностью перенацеливаться в полете. Дальность перспективных КРМБ и КРВБ с полезной нагрузкой, достаточной для поражения мобильных ракет, может достигать 3-4 тыс. км. Крылатые ракеты большой дальности могут также использоваться и для поражения стационарных укрытий. Как показывают простые оценки (см. Табл. 3), только развернутого количества КРМБ на подводных лодках в обычном оснащении будет достаточно для поражения до 1400 целей (350 ПГРК при 3 "ложных" целях на каждый ПГРК), а с учетом развернутых КРВБ можно будет поразить в совокупности вдвое больше целей.

Поражение стационарных укрытий ПГРК может осуществляться и бомбардировщиками В-2, МБР и БРПЛ в обычном снаряжении, а также тактическими малозаметными бомбардировщиками. Тем не менее, вряд ли высокоточные баллистические ракеты с неядерными боезарядами будут эффективными против ПГРК, находящихся на марше.

#### *Контрсилового потенциал остальных носителей ВТО*

Возможный спектр носителей ВТО, способных угрожать стратегическим комплексам, многократно возрастет, если потенциал ПВО и ВМФ ВС РФ упадет до такой степени, что противник сможет добиться господства в воздухе над территорией РФ и на море вблизи границ России. В этом случае для нанесения обезоруживающего удара могут быть применены дополнительно стратегические бомбардировщики В-1В, КРМБ корабельного базирования, палубная авиация ВМС США, тактическая авиация НАТО (при базировании в Прибалтике или Закавказье). В частности, одни лишь стратегические бомбардировщики В-1В будут способны доставить 2256 (94 x 24) единиц ВТО к целям.

Приведенные оценки отчетливо показывают, что если не вводить ограничений на количество стратегических носителей (МБР наземного базирования, БРПЛ, бомбардировщиков) в обычном оснащении, то в перспективе существующего количества носителей США может оказаться достаточным для нанесения обезоруживающего удара по ракетам наземного базирования РФ.

### **Демаскирующие признаки и возможные меры противодействия**

Несмотря на то, что ВТО противника будет обладать значительным контрсиловым потенциалом, его эффективность может быть существенно снижена, если принять комплекс мер противодействия. Даже если противник попытается нанести обезоруживающий удар скрытно, приготовления к удару скрыть будет практически невозможно.

В частности, о приготовлениях к операции будет свидетельствовать активность противника по коррекции орбит разведывательных космических аппаратов. Практически очень сложным будет скрыть и присутствие над территорией РФ разведывательных беспилотных летательных аппаратов, особенно если БЛА будут осуществлять передачу информации в пункты управления или вести наблюдение в активном режиме. Представляется, что БЛА войдут в воздушное пространство РФ и подлетят к целям по меньшей мере за несколько часов до нанесения удара. Вероятно, на приготовления к удару будет также указывать и увеличение количества многоцелевых ПЛА в Баренцевом и Японском морях, а также более высокая активность подводных сил противника (больше, чем обычно, количество подводных лодок, находящихся в море).

Теоретически возможно предположить, что стратегические бомбардировщики В-2 и крылатые ракеты смогут подлететь к районам базирования МБР, оставшись незамеченными, но практически это будет трудно осуществить. Являясь малозаметными для наземных РЛС, эти носители, тем не менее, могут быть обнаружены самолетами дальнего радиолокационного обзора на большом удалении. Поскольку время пролета носителей ВТО над территорией РФ до районов расположения целей будет составлять по меньшей мере 3-4 часа, этого времени вполне может хватить для того, чтобы удар противника не оказался неожиданным.

По-видимому, вряд ли удар будет скоординированным настолько, что существенная часть стратегических комплексов будет уничтожена в течение 15-30 мин после первого ракетного или бомбового удара, после чего операция перестанет оставаться скрытной. В случае использования противником баллистических ракет, пуск которых регистрируется СПРН, у руководства ВС РФ также будет по меньшей мере 15-20 мин для нанесения ответно-встречного удара.

Благодаря маскировке можно существенно повысить минимальное количество единиц ВТО, необходимых для поражения всей группировки МБР. В частности, можно замаскировать ШПУ, разбросав вокруг камуфляж и накрыв им защитную крышу. В зимнее время защитная крыша будет находиться под снегом, и она не будет отличима на окружающем фоне. Для маскировки от РЛС можно применить металлические отражатели, расположенные вокруг шахты МБР. Если противник использует ВТО с наведением от КРНС GPS, то, создавая радиопомехи, можно значительно снизить точность ВТО, так что оно перестанет быть эффективным.

Эффективность ВТО против ШПУ МБР может быть снижена и благодаря усилению защитных свойств крыши ШПУ. В частности, возможно применение динамической защиты (ДЗ), действие которой основано на разрушении кумулятивной струи ВТО. Тем не менее, ДЗ не защитит от мощных кумулятивных боезарядов тандемного типа и высокоточных боеголовок баллистических ракет. До определенной степени могут оказаться эффективными и системы активной защиты (АЗ), предназначенные для уничтожения боезарядов ВТО при подлете к цели. Ограничением этих систем, по-видимому, будет неспособность перехвата боезарядов при высокой плотности удара (при атаке цели более, чем 10 единицами ВТО).

Маскировка ПГРК может быть достигнута благодаря частым их перемещениям. Оптимально осуществлять перемещения тогда, когда район развертывания ПГРК недоступен

пен для наблюдения разведывательными спутниками. Однако, при развертывании группировки КА, позволяющей осуществлять наблюдение интересующих районов в квазинепрерывном режиме, полностью скрыть передвижения будет сложным. Для маскировки ПГРК и их стационарных укрытий от обнаружения в видимом или инфракрасном диапазоне можно также использовать камуфляж, а от обнаружения в радиодиапазоне - металлические отражатели. Кроме этого, эффективным может оказаться и использование муляжей ПГРК.

### **Какими должны быть позиции России в области контроля над вооружениями?**

Как показывает проведенный анализ, в перспективе США могут обладать мощным контрсилowym потенциалом ВТО, который будет составлять серьезную угрозу для российских СЯС. Представляется, что такое положение дел будет дестабилизировать обстановку в мире. Поэтому важно сделать выводы о том, какой должна быть политика России в области контроля над вооружениями в будущем для того, чтобы сохранить поступательное движение к созданию безопасного и стабильного мира и в то же время не допустить значительного дисбаланса в стратегических вооружениях с США.

#### *Контрсиловой потенциал ВТО и процесс СНВ*

Дальнейший процесс сокращения СНВ важен и выгоден для России, поскольку в перспективе Россия не будет в состоянии сохранять уровень СЯС, позволяемый договорами СНВ-1 и СНВ-2. Целесообразно добиваться дальнейших взаимных сокращений СНВ России и США до уровней 1500 развернутых боезарядов, а возможно, и ниже.

Тем не менее, в переговорах по СНВ-3 и более глубоким сокращениям Россия должна последовательно добиваться, чтобы сокращения СНВ сопровождались ликвидацией стратегических носителей. В особенности, это касается межконтинентальных баллистических ракет наземного и морского базирования. Как известно, эту линию России не всегда удавалось отстоять. К примеру, в Договоре СНВ-2 из расчета исключены стратегические бомбардировщики В-1В. США в том же договоре удалось настоять на понижении засчитываемых боезарядов на МБР и БРПЛ для того, чтобы сохранить стратегические системы доставки и в то же время добиться более низких уровней развернутых боезарядов. Настораживает также и настойчивое желание США уничтожить лишь первую ступень ракеты МХ, хотя, согласно процедурам СНВ-1, ликвидации должна подвергаться вся ракета.

Представляется, что в будущем политика США на переговорах будет, по-прежнему, направлена на сохранение стратегических носителей под предлогом "переориентирования их под неядерные задачи". Не менее опасна и другая уступка России - "разгрузка носителей". Как хорошо известно, именно в результате этой уступки США будут обладать значительным "возвратным потенциалом" в рамках СНВ-2, что явилось одним из основных препятствий при рассмотрении Договора российским парламентом. Кроме этого, в свете сделанного анализа перспектив развития ВТО, представляется, что "разгрузка носителей" является лишь способом, позволяющим США несколько оттянуть "переориентирование носителей под неядерные задачи", что будет сделано при более благоприятной для них внешнеполитической ситуации, а также по мере повышения точности доставки боезарядов МБР и БРПЛ.

#### *Контрсиловой потенциал ВТО и понижение оперативной готовности СЯС*

На протяжении уже нескольких лет высказывается идея взаимного снижения оперативной готовности стратегических ядерных сил с целью предотвращения непреднамеренных пусков стратегических баллистических ракет. Пока она реализована лишь отчасти в договоренностях между Россией и США. В частности, согласно нью-йоркским соглашениям, деактивации подлежат МБР, которые будут ликвидированы в соответствии с

Договором СНВ-2. Тем не менее, идея остается популярной, и вполне вероятно, что она будет все чаще обсуждаться в предстоящих переговорах. Однако, в условиях, когда обычное ВТО будет обладать контрсилловым потенциалом, понижение оперативной готовности стратегических комплексов (даже симметричное) будет только усиливать дисбаланс в стратегических вооружениях.<sup>34</sup> Во всяком случае, России следует очень взвешенно и осторожно выбирать меры по взаимному понижению оперативной готовности. И эти меры непременно должны будут сопровождаться односторонними ограничениями на неядерные вооружения США. Они могут включать деактивацию или даже ликвидацию стратегических носителей, переориентированных на "неядерные" задачи, ограничения на районы их базирования и зоны патрулирования, а также меры транспарентности, которые исключали бы возможность внезапного обезоруживающего удара обычным оружием со стороны США.

### *Проблема КРМБ на подводных лодках*

Результаты, полученные в настоящей работе, в очередной раз подчеркивают важность учета в стратегическом балансе развернутых КРМБ большой дальности, а в особенности КРМБ на подводных лодках. Россия неоднократно поднимала этот вопрос, но США продолжают упорно настаивать на том, чтобы он оставался вне рамок переговоров по сокращению стратегических наступательных вооружений. Представляется, что частичный компромисс по этой проблеме, тем не менее, возможен. В частности, США могут согласиться на контролируруемую ликвидацию ядерных боезарядов КРМБ в обмен на уступки России в области сокращения тактического ядерного оружия. Не случайно соответствующий пункт был зафиксирован в хельсинкских договоренностях Президентов США и России в 1997 г. Эта мера позволила бы на время снять проблему крылатых ракет и не учитывать развернутые КРМБ в рамках СНВ-3. Однако, в более долгосрочном плане она представляется недостаточной, поскольку в перспективе будут созданы КРМБ, способные перенацеливаться в полете. Радикальное решение проблемы – ликвидация КРМБ, как в случае с баллистическими ракетами, – представляется нереальным.

Одним из путей решения проблемы может оказаться предложение запретить развертывать более 18 пусковых установок КРМБ (включая и торпедные аппараты) на подводных лодках. Все существующие и перспективные многоцелевые ПЛА США, не будут подпадать под это ограничение, но оно позволит перекрыть путь планам переоборудования ПЛАРБ типа "Ohio" в носители КРМБ. Как известно, к 2005 г., истекли сроки эксплуатации всех БРПЛ "Trident I", и пока ВМС США не планирует закупку новых баллистических ракет для четырех подводных лодок.<sup>35</sup> Возможно, что политическое руководство США примет решение переоборудовать эти ПЛАРБ в носители крылатых ракет. Сейчас в США существует мощная поддержка в пользу принятия именно такого решения. Каждая из переоборудуемых ПЛАРБ сможет нести до 154 КРМБ. Таким образом, на четырех ПЛАРБ можно будет разместить больше КРМБ, чем на всех остальных многоцелевых ПЛА США.

В любом случае, на переговорах по СНВ-3 судьба "лишних" 4 ПЛАРБ США может оказаться достаточно острым предметом для обсуждения. В том случае, если США заблокируют запрет на максимальное количество КРМБ, которое можно развернуть на одной подводной лодке, они наверняка будут настаивать на возможности переоборудования ПЛАРБ без вырезки ракетных отсеков. Как известно, согласно положениям Договора СНВ-1, за лодками будут продолжаться засчитываться по 24 ПУ БРПЛ, если не проделывать этой процедуры. С другой стороны, переоборудование ПЛАРБ в ПЛАРК с вырез-

<sup>34</sup> См., к примеру: В. Белоус, Проблема понижения боеготовности стратегических вооружений, *Обозреватель - Observer*, август 1999 г.; Г. Хромов, О некоторых проблемах контроля за ядерным оружием, *Ядерное распространение*, выпуск 22, февраль 1998 г.

<sup>35</sup> А. Дьяков, Е. Мясников, 2000 г.

кой ракетного отсека и его заменой, как требуется Договором СНВ-1, приведет к значительным финансовым издержкам.<sup>36</sup>

Возможно, что США предложат упростить процедуры ликвидации ПУ ПЛАРБ. Россией это предложение будет встречено, вероятнее всего, неоднозначно. Дело в том, что одна из животрепещущих российских проблем – утилизация атомных подводных лодок, и эта проблема может стать существенным препятствием в выполнении договорных обязательств по СНВ-1, а также и в более отдаленной перспективе. Упрощение процедур ликвидации ПУ БРПЛ позволило бы разделять в первую очередь не стратегические, а многоцелевые атомные подводные лодки первого и второго поколений, которые уже много лет ждут утилизации и представляют опасность для окружающей среды.<sup>37</sup> Кроме этого, Россия сохранила бы возможность законсервировать выводимые из боевого состава стратегические подводные лодки для того, чтобы модернизировать и переоборудовать в носители крылатых ракет в будущем. По этим причинам, представляется, что возможные предложения США по процедурам ликвидации ПУ БРПЛ должны быть тщательно взвешены.

Параллельно с ограничением на количество развертываемых КРМБ России следует добиваться и ограничений на районы патрулирования многоцелевых ПЛА. Эти меры направлены на то, чтобы предотвратить возможность скрытного развертывания значительной части подводных лодок США вблизи территории РФ. К примеру, можно было бы установить ограничения на количество ПЛА, находящихся в пределах 1000 км зоны от побережья. При этом были бы решены и другие проблемы, которые неоднократно поднимались Россией на переговорах – запрещение скрытной противолодочной деятельности в районах развертывания и патрулирования ПЛАРБ, а также предотвращение столкновений атомных подводных лодок. Как известно, одной из причин, препятствующих решению указанных проблем, является отсутствие адекватных технических средств верификации. Безусловно, полностью контролировать подводную обстановку на всей акватории, где будут действовать ограничения по развертыванию ПЛА, представляется нереальным. Тем не менее, существующие национальные технические средства контроля позволят в какой то степени эту задачу выполнять. В любом случае, даже односторонние обязательства ограничить активность ПЛА вблизи территорий друг друга сняли бы остроту проблемы.<sup>38</sup>

### *Контрсилловой потенциал ВТО и расширение НАТО*

Процесс расширения НАТО на восток создает принципиально новую геополитическую обстановку вокруг европейской части России. Как известно, в 1999 г. новыми членами НАТО стали Чехия, Польша и Венгрия. При размещении тактической авиации на территории новых членов, зона ее досягаемости на территории России расширится более чем на 400 км к востоку, и потенциальными объектами атаки могут стать базы стратегических сил в Козельске, Выползово, Тейково, Костроме (см. Рис. 6) Еще более опасными представляются планы включения в состав НАТО прибалтийских стран. К примеру, тактическая авиация, размещенная в Эстонии, будет угрожать базам Юрья, Йошкар-Ола, Татищево. Угрозу для стратегических баз на Южном Урале (Домбаровский) и в средней полосе России (Татищево, Козельск) представляет и возможное расширение НАТО на юго-восток (см. Рис. 7) - как известно, о своем желании присоединиться к блоку НАТО заявили Азербайджан и Грузия. Хотя в настоящее время отсутствуют какие-либо основания предполагать, что в перспективе Казахстан будет враждебно настроен по отношению к России и допустит размещение авиации НАТО на своей терри-

<sup>36</sup> А. Дьяков, Е. Мясников, 2000 г.

<sup>37</sup> А. Дьяков, В. Коробов, Е. Мясников, Утилизация подводных атомных лодок, *Независимое Военное Обозрение*, N 20, 7-13 июня 2000 г., с. 6.

<sup>38</sup> Более подробно см., например: Сокращение ядерного оружия. Процесс и проблемы, 1997 г.



тории, тем не менее, следует подчеркнуть, что такой поворот событий имел бы крайне негативные последствия для выживаемости СЯС в условиях превентивного воздействия высокоточным оружием. Ряд объектов развертывания СЯС - Татищево, Барнаул, Алейск, Ужур, Красноярск, Канск находится в пределах досягаемости тактической авиации при базировании на территории Казахстана. Более того, такие объекты как Домбаровский и Карталы, расположены непосредственно вблизи российско-казахстанской границы (см. рис.7).

По-видимому, Россия не будет в состоянии предотвратить дальнейшее расширение НАТО на восток, также как и в случае со странами центральной Европы. Тем не менее, наряду с требованием неразмещения ядерного оружия, Россия вправе также требовать ограничений на размещение тактической и разведывательной авиации на территориях новых членов НАТО. Наиболее актуально введение таких ограничений по отношению к прибалтийским странам, на которые не распространяются квоты по договору об ограничении обычных сил в Европе.

## **Выводы**

1. Существующее в арсенале США ВТО может обладать способностью поражения российских ШПУ МБР при прямом попадании. Тем не менее, точность его пока недостаточна, для того чтобы надежно поражать ШПУ одной-двумя единицами. Обычное ВТО будет обладать контрсиловым потенциалом против шахт МБР, если удастся создать кинетические или тандемные кумулятивные боеприпасы, способные пробивать слой гомогенной стали толщиной 2-3 м и повысить точность доставки до 1-2 м. Представляется, что эти технические задачи будут решены в ближайшем десятилетии.
2. Поражающее воздействие и точность существующих типов ВТО США достаточны для уничтожения подвижных грунтовых ракетных комплексов. В перспективе США могут приобрести способность осуществлять практически непрерывный мониторинг мобильных ракет наземного базирования из космоса, что приведет к повышению уязвимости наземной составляющей российских СЯС.
3. Высокоточное оружие США является в перспективе потенциально гораздо более опасным для российского ядерного арсенала, чем планируемая национальная противоракетная оборона. Также и как в вопросе по ПРО Россия должна четко определить свое отношение к наращиванию потенциала ВТО. Позиция России по отношению к стратегическому балансу сил выглядела бы в этом случае более последовательной, чем сейчас, когда постоянно подчеркивается фактор ПРО, а фактор практически не принимается во внимание.
4. В ближайшем будущем ВТО не окажет решающего влияния на стратегический баланс сил Россия – США при уровнях развернутых СНВ, оговоренных в параметрах СНВ-3. Однако, в ходе переговоров по СНВ-3 необходимо учитывать то обстоятельство, что если не вводить ограничений на стратегические носители в обычном оснащении, то в перспективе к 2010 г. существующего количества стратегических носителей США может оказаться достаточным для нанесения неядерного обезоруживающего удара по ракетам наземного базирования РФ.
5. В переговорах по СНВ-3 и более глубоким сокращениям Россия должна последовательно добиваться, чтобы сокращения СНВ сопровождалась ликвидацией стратегических носителей. В особенности, это касается межконтинентальных баллистических ракет наземного и морского базирования.

6. Меры по взаимному понижению оперативной готовности СЯС должны сопровождаться односторонними ограничениями на неядерные вооружения США.
7. Остроту проблемы КРМБ большой дальности в переговорах по СНВ можно было бы снять благодаря принятию ряда мер, снижающих их контрсилевой потенциал. Эти меры должны включать:
  - контролируемую ликвидацию ядерных боезарядов КРМБ,
  - запрет на развертывание более 18 ПУ КРМБ на каждой подводной лодке,
  - ограничение районов патрулирования атомных подводных лодок, вооруженных КРМБ большой дальности.
8. Наряду с требованием неразмещения ядерного оружия Россия должна добиваться ограничений на размещение тактической и разведывательной авиации на территориях новых членов НАТО.

### Приложение 1. Состояние и перспективы развития арсенала ВТО США

В настоящее время Министерством обороны США разрабатывается несколько десятков типов ВТО, потенциально способного угрожать объектам СЯС РФ. В течение ближайшего десятилетия планируется развернуть более 100 тысяч единиц ВТО калибром от 230 кг до 2.5 т.<sup>39</sup>

**Таблица. П1-1. ВТО США, предназначенное для поражения стационарных и мобильных хорошо укрепленных целей.**

Тип цели	На вооружении	В серийном производстве	В стадии разработки
Стационарные, хорошо укрепленные	Maverick (AF/N)	УР AGM-130 (AF)	УАБ JSOW/моноблок (N)
	УАБ GBU-10 (AF/N)	УР AGM-142 (AF)	КРМБ Tactical Tomahawk (N)
	УАБ GBU-12 (AF/N)	УАБ GBU-28 (AF)	УР SLAM-ER (N)
	УАБ GBU-15 (AF)	УР SLAM (N)	КРББ JASSM (AF)
	УАБ GBU-24 (AF/N)	КРМБ TLAM (N)	
	УАБ GBU-27 (AF)	УР SLAM-ER (N)	
	УАБ GBU-28 (AF)	УАБ JDAM (AF/N)	
	УР Walleye (N)		
	УАБ GAM (AF)		
	УР AGM-130 (AF)		
	УР AGM-142 (AF)		
	КРМБ TLAM (N)		
	УР SLAM (N)		
КРББ CALCM			
Мобильные укрепленные	УР Maverick (AF/N)	УАБ SFW/WCMD (AF)	УАБ JSOW/BLU-108 (AF/N)
	УАБ GBU-10 (AF/N)	УАБ Gator/WCMD (AF)	
	УАБ GBU-12 (AF/N)	УАБ JDAM (AF/N)	
	УАБ GBU-24 (AF/N)		
	УАБ GBU-27 (AF)		
	УР Walleye (N)		
	GPS aided munition (AF)		
УАБ SFW (AF)			

В соответствии с существующей классификацией министерства обороны США различают по меньшей мере 5 типов целей,<sup>40</sup> которые включают:

<sup>39</sup> Weapon Acquisitions. Guided Weapon Plans Need To Be Reassessed. GAO/NSIAD-99-32, December 1998.

<sup>40</sup> Weapon Acquisition: Precision Guided Munitions In Inventory, Production, And Development, GAO/NSIAD-95-95, June 1995.

Таблица П1-2. Арсенал ВТО ВВС и ВМС США и планы производства.<sup>41</sup>

Тип	Существующий арсенал	Планы производства	Планируемые затраты (млн долларов)
Управляемые авиабомбы (УАБ)			
GBU-10	11300		
GBU-12	32600		
GBU-24/27	16300		
GBU-28/GBU-37	125	255	36
JDAM			
Navy		25496	641
AF		61063	1366
JDAM-PIP		5000 <sup>42</sup>	
WCMD		40000	508
SFW		3413	1150
Кассетные бомбы			
CBU-87 (Gator)	10000		
CBU-89 (CEM)	100000		
CBU-97 (SFW)	150	5000 <sup>43</sup>	
Планирующие УАБ и УР			
GBU-15	2800		
Maverick	27800		
Walleye	3200		
AGM-142	130		
JSOW (AGM-154)			
Baseline/BLU-108 (AF)		4496	1356
Baseline/BLU-108 (N)		6536	1639
Unitary		3194	1692
AGM-130	500	30	26
КР средней дальности			
SLAM	770		
SLAM-ER / SLAM-ER PLUS		423	265
JASSM		2245	1278
КР большой дальности			
TLAM	~ 2000 <sup>44</sup>		421 <sup>45</sup>
Tact Tomahawk		1253 <sup>46</sup>	1278
CALCM	~ 90 <sup>47</sup>		

<sup>41</sup> Источники: Существующий арсенал (по состоянию на 1995 г, если не указано отдельно) - Weapons Acquisition: Precision Guided Munitions in Inventory, Production, and Development, 1995, планы производства и затрат - Weapons Acquisitions. Guided Weapon Plans Need To Be Reassessed, 1998.

<sup>42</sup> Weapons Acquisition: Precision Guided Munitions in Inventory, Production, and Development, 1995.

<sup>43</sup> По состоянию на 1995 г. (Options For Enhancing The Bomber Force, 1995, p. 30)

<sup>44</sup> U.S. Running Out Of Missiles, *Palm Beach Post*, May 2, 1999

<sup>45</sup> Эту сумму планируется израсходовать на переоборудование 624 КР Block IID, Block IC и Block I TASM в Block III (US DoD doubles Tomahawk upgrade request, *Jane's Defence Weekly*, April 21, 1999)

<sup>46</sup> В апреле 1999 г. было принято решение произвести 1343 КР начиная с 2003 г. в течение 5 лет (Yugoslavia war depleting Tomahawk stockpiles, *Tucson Citizen*; April 19, 1999)

<sup>47</sup> US cruise missile expenditure leads to rush upgrades, *Jane's Defence Upgrades*, April 30, 1999

- стационарные, хорошо укрепленные: подземные бункеры, укрепленные сооружения, мосты и т.п.
- стационарные: здания, промышленные предприятия, дороги
- бронированные мобильные: танки, бронированные машины, артиллерия
- мобильные: автомобили
- объекты РЛС

С точки зрения рассматриваемой проблемы нас будет интересовать первая и третья группы целей, т. е. шахтные и мобильные ПУ. В таблице П1-1 приведены типы ВТО, которые предназначены для поражения таких целей и находятся на вооружении (или в стадии разработки) ВВС (AF) и ВМС (N) США.

Арсенал ВТО США, а также характеристики для различных типов ВТО представлены в табл. П1-2 и П1-3.

### *Управляемые авиабомбы (УАБ)*

Для атаки точечных хорошо защищенных и заглубленных целей с расстояния до 20-30 км в настоящее время применяются бомбы с лазерной системой наведения (GBU-10, GBU-12, GBU-24, GBU-27). Боевой частью этих УАБ являются фугасные гравитационные бомбы Mk-82 (калибр 230 кг), Mk-84 (калибр 900 кг) или проникающие боеголовки типа BLU-109. Обнаруженная оператором цель подсвечивается с помощью лазера с обеспечивающего самолета. Расположенное на УАБ приемное устройство регистрирует отраженное от цели излучение и выдает сигналы на систему управления бомбы. КВО бомб с лазерными системами наведения составляет около 3 м. Основным недостатком этих бомб является возможность применения лишь в безоблачную погоду. В этой связи в начале 1990-х годов получила мощный толчок программа JDAM (Joint Direct Attack Munition) по созданию модулей для корректировки гравитационных бомб по сигналам, получаемым от спутников системы GPS. Авиабомбы, оснащенные JDAM, обладают КВО не хуже 13 м и могут применяться в любых погодных условиях.<sup>48</sup> К концу 1998 г. было проведено более 250 испытаний УАБ с JDAM, 96% из которых оказались успешными.<sup>49</sup> В боевых условиях эти бомбы впервые были испытаны в марте 1999 г. в Югославии с бомбардировщиков В-2.<sup>50</sup> Всего в ходе конфликта в 45 вылетах было применено 656 бомб типа JDAM калибром от 900 до 2000 кг.<sup>51</sup> Крупносерийное производство планируется начать в 2000 году, и существуют планы закупки 87500 модулей.<sup>52</sup> Управляемыми авиабомбами с JDAM будет оснащен практически весь парк бомбардировочной авиации США, включая стратегические бомбардировщики, тактическую авиацию ВВС и ВМС. Успешное применение бомб в Югославии весной 1999 г. оказало мощный стимул к скорейшему их развертыванию. Так, если к марту 1999 г. темпы производства составляли около 100 ед./мес., то к августу планировалось довести их до 500 ед./мес, а в последующем и до 1200-1500 в месяц.<sup>53</sup> Для оснащения 11000 бомб модулями JDAM в 2000 г. сверх намеченной ранее программы было выделено 306 млн. долларов.<sup>54</sup>

<sup>48</sup> В ходе испытаний, фактически КВО составило менее 10 м (Frank Wolfe, Boeing Working On Extended Range, *Defense Daily*, December 18, 1998, Vol. 200, No. 81). Согласно оценкам, КВО при бомбометании может быть повышено до 5 м за счет уточнения положения цели по отношению к бомбардировщику с помощью бортовой РЛС (как, к примеру на бомбардировщиках В-2). Вместе с тем отмечается, что искусственные радиопомехи способны снизить КВО до 30 м (Options For Enhancing The Bomber Force, 1995, p. 29).

<sup>49</sup> Frank Wolfe, 1998.

<sup>50</sup> JDAMs See First Combat Use In Balkans, *Defense Daily*, March 26, 1999

<sup>51</sup> Kosovo / Operation Allied Force. After Action Report, DoD Report to Congress, January 31, 2000.

<sup>52</sup> Bryan Bender, New 'smart' bomb kit to make fighter debut in Asia, *Jane's Defence Weekly*, March 17, 1999

<sup>53</sup> David A. Fulghum, Bomb Shortage Was No Mistake, *Aviation Week & Space Technology*, May 17, 1999, p. 55-56; David A. Fulghum, Bomb Shortage Crimps Air War, *Aviation Week & Space Technology*, May 3, 1999, p. 22-23.

<sup>54</sup> Kosovo / Operation Allied Force, 2000.

Ведутся также работы по совершенствованию характеристик модулей JDAM. В частности, планируется увеличить дальность применения авиабомб с 28 до 74 км.<sup>55</sup> Параллельно с программой JDAM ВВС США ведется программа JDAM-PIP (Product Improvement Program), цель которой повысить КВО до 3 м за счет установки на модуле систем для коррекции на конечном участке траектории.<sup>56</sup> Разработчики планируют выбрать вариант такой системы не позже 2004 г.

Необходимо также отметить, что на вооружении ВВС США приняты и более мощные бомбы калибра 2000 кг (GBU-28, GBU-37), специально предназначенные для уничтожения заглубленных подземных бункеров. Так, прототип бомбы лазерного наведения GBU-28 был впервые испытан в 1991 г. в ходе операции "Буря в пустыне" в Ираке. Боевая часть бомбы GBU-28 представляет собой артиллерийский ствол калибра 203 мм и длиной около 6 м, в котором размещен заряд взрывчатого вещества (см. Приложение 2).<sup>57</sup> В отличие от GBU-28, GBU-37 наводятся по данным КРНС GPS, и хотя и обладают меньшей точностью, но являются всепогодными. Бомбами GBU-28 и GBU-37 оснащены соответственно штурмовики F-111 и стратегические бомбардировщики B-2.

Для поражения мобильных бронированных целей на суше (автомобилей, танков, бронированных машин и т.п.) применяются бомбы кассетного типа (CBU-87, CBU-89 и CBU-97). В частности, кассетные бомбы CBU-97 (SFW- Sensor Fused Weapon) оснащены 10 суббоеприпасами типа BLU-108, каждый из которых содержит по четыре самонаводящихся боевых элемента типа Skeet.<sup>58</sup> По мнению разработчиков, дальность, на которой самонаводящиеся элементы способны с достаточной эффективностью перехватывать и уничтожать цели составляет до 30 м.<sup>59</sup> Таким образом, бомбы могут достаточно успешно применяться с высоты в несколько километров. Для увеличения допустимой высоты бомбометания и, соответственно, – дальности их применения ведется разработка модулей WCMD (Wind Corrected Munitions Dispenser), назначение которых аналогично JDAM. Однако, в отличие от JDAM, бомбы с WCMD не получают целеуказания от спутников КРНС GPS и поэтому выигрывают по стоимости.<sup>60</sup>

#### *Планирующие УАБ, управляемые ракеты.*

С целью увеличения дальности до 100 км, что позволяет применять бомбы, не заходя в зоны действия ПВО противника, были разработаны планирующие УАБ, УАБ модульной конструкции и управляемые ракеты. Планирующая УАБ GBU-15, принятая на вооружение в 1974 г., несет боевую нагрузку 900 кг (бомба Mk 84 или проникающая боеголовка BLU-109). Аэродинамическое управление полетом бомбы осуществляется дистанционно бортовым оператором благодаря оснащению УАБ телевизионным координатором цели.<sup>61</sup>

---

<sup>55</sup> Frank Wolfe, 1998.

<sup>56</sup> Weapons Acquisition: Precision Guided Munitions in Inventory, Production, and Development, 1995.

<sup>57</sup> А. Григорьев, Новая американская управляемая бомба, *Зарубежное военное обозрение*, N 2, 1992, с. 46; William B. Scott, B-2 Drops GPS-Guided "Bunker-Buster", *Aviation Week & Space Technology*, April 21, 1997, p. 64.

<sup>58</sup> Annual Report to the President and the Congress, Defense Secretary William Cohen, 2000, p. 57.

<sup>59</sup> Options for Enhancing the Bomber Force, 1995.

<sup>60</sup> Options for Enhancing the Bomber Force, 1995.

<sup>61</sup> Е. Ефимов, Управляемые авиационные бомбы зарубежных стран, *Зарубежное военное обозрение*, N 4, 1995, с. 30-40, 1995 г.

Таблица П1-3. Технические характеристики ВТО США

Тип	Вес боевой части (кг)	Дальность (км)	КВО (м) / наведение
<b>Управляемые авиабомбы (УАБ)</b>			
GBU-10	900 (Mk-84, BLU-109)	15	3
GBU-12	230 (Mk-82)	15	3
GBU-24/27	900 (Mk-84, BLU-109)	> 20	3
GBU-28	2300	> 9	3
JDAM	900, 450 (Mk-84, Mk-83, BLU-109)	15	13
JDAM-PIP	900	15	3
GAM	2300	> 9	13
WCMD	900 (CBU-87, CBU-89, CBU-97)	13	30
<b>Планирующие УАБ и УР</b>			
GBU-15	900 (Mk-84, BLU-109)	< 50 <sup>62</sup>	3
Maverick	60 (кумуля. заряд), 140 (фугас)	20	3
Walleye	190, 430	< 65 <sup>63</sup>	5
AGM-142	350	< 80	< 4
JSOW (AGM-154)			
Baseline/BLU-108	450	< 75	30
Unitary	450	< 75	< 5
AGM-130	900	< 65	< 3
<b>КР средней дальности</b>			
SLAM	230	> 110	
SLAM-ER	230	> 270	
JASSM	450 <sup>64</sup>	~ 500 <sup>65</sup>	
<b>КР большой дальности</b>			
TLAM	450	2000	10
Tact Tomahawk	450	2900	
CALCM	900 <sup>66</sup>	~ 1000 <sup>67</sup>	10

Более современная УАБ AGM-130 несет такую же боевую нагрузку, но, в отличие от GBU-15, она оснащена ракетным твердотопливным ускорителем, что позволяет приме-

<sup>62</sup> Е. Ефимов, 1995 г.

<sup>63</sup> Е. Ефимов, 1995 г.

<sup>64</sup> Michael D. Towle, Some say cruise missile supply a concern. Observers say the U.S. military is using the air-and sea-launched weapons faster than they can be replaced, *Fort Worth Star-Telegram*, April 11, 1999

<sup>65</sup> Michael D. Towle, 1999.

<sup>66</sup> Разрушительная мощность боезаряда CALCM оценивается в 1350 кг тротила (William B. Scott, *Aviation Week & Space Technology*, March 22, 1999, p. 66).

<sup>67</sup> David A. Fulghum, USAF Eyes New Cruise Missile, *Aviation Week & Space Technology*, March 22, 1999, p. 84.

нять бомбу на расстоянии до 70 км.<sup>68</sup> Управление AGM-130 в ходе полета может осуществляться как автономно с помощью ИНС, корректируемой по информации от навигационных спутников, так и оператором. На конечном участке траектории, как правило, управление берет на себя бортоператор, который контролирует положение цели с помощью телекамеры, установленной на УАБ. При этом КВО составляет около 3 м. УАБ AGM-130 оснащены самолеты ВВС США F-15E, F-16 и F-111. Существующими планами предполагается закупка 600-700 бомб. Впервые в боевой обстановке бомбы AGM-130 были испытаны в январе 1999 г. в Ираке против стационарных комплексов ПВО.<sup>69</sup>

Основным типом планирующих УАБ станет в перспективе AGM-154 (JSOW - Joint Standoff Weapon), разрабатываемая в трех вариантах (варианты AGM-154A и AGM-154B несут кассетные бомбы, а AGM-154C – моноблочную БГ) для оснащения практически всего авиапарка ВВС и ВМС США. Всего планируется закупить более 23000 единиц. Максимальная боевая нагрузка JSOW составляет 450 кг при максимальной дальности до 75 км. Управление AGM-154 будет осуществляться автономно с помощью ИНС/GPS. Точность AGM-154A и -154B сопоставима с точностью WCMD и составляет около 30 м. Моноблочный вариант AGM-154C будет оснащен также телекамерой, и управление на конечном участке траектории будет производиться бортоператором. В настоящее время закупка моноблочного варианта планируется только для палубной авиации ВМС США. Впервые в боевой обстановке AGM-154 использовалась в Ираке 24 января 1999 г с борта палубного истребителя-бомбардировщика ВМС США F/A-18, ударом которой был уничтожен комплекс ПВО.<sup>70</sup>

#### *Управляемые ракеты дальности от 100 до 500 км*

В настоящее время управляемые ракеты типа "воздух-земля" дальности от 100 до 500 км находятся только на вооружении авиации ВМС США (F/A-18, P-3). KP SLAM (AGM-84E) способны нести боезаряд весом 230 кг на расстояние более 110 км. В мае-июне 1998 г. проводились испытания усовершенствованной UP SLAM-ER (AGM-84H) с дальностью более 270 км.<sup>71</sup> UP SLAM-ER также отличается улучшенной точностью,<sup>72</sup> большей помехозащищенностью и большей проникающей способностью боеголовки.<sup>72</sup> Управление ракетой в полете осуществляется инерциальной навигационной системой с коррекцией от глобальной спутниковой системой навигации, а на конечном участке траектории управление осуществляется пилотом, который корректирует точку прицеливания благодаря видеоизображению.

С лета 1998 г осуществляется перевооружение палубного истребителя-штурмовика F/A-18 на UP SLAM-ER, а в дальнейшем планируется оснащение этими ракетами и патрульного самолета P-3C.<sup>73</sup> Планируется и дальнейшая модернизация ракет (SLAM-ER PLUS). Предполагается, что новая модификация ракеты будет оснащена устройством автоматизированного распознавания целей АТА (Automatic Target Acquisition), что повысит ее эффективность при применении в неблагоприятных погодных условиях.<sup>74</sup>

<sup>68</sup> William B. Scott, Bad Weather No Deterrent For New Long Range Weapons, *Aviation Week & Space Technology*, May 3, 1999, p. 66-67. Ведутся работы по увеличению дальности применения AGM-130 до 180 км (David Atkinson, Air Force Drops First AGM-130 In Anger Over Iraq, *Defense Daily*, January 12, 1999)

<sup>69</sup> David Atkinson, 1999

<sup>70</sup> Raytheon: First use of JSOW in combat hailed as a success, *M2 Presswire*; February 22, 1999

<sup>71</sup> Peter Atkinson and Chris Guadet, SLAM-ER Completes Most Complex Test Mission, *Defense News*, May 1, 1998.

<sup>72</sup> Annual Report to the President and the Congress, 2000, p. 57.

<sup>73</sup> Frank Wolfe, Navy Expects New Missile Integration On P-3 Within a Year", *Defense Daily*, June 25, 1999.

<sup>74</sup> Frank Wolfe, Boeing Preparing For "SLAM-ER PLUS", *Defense Daily*, December 23, 1998



ВВС США ведет разработку УР JASSM, которая сопоставима по дальности с SLAM-ER, но будет при этом нести большую нагрузку. УР JASSM будут оснащены B-52H, F-16C/D, F-15E, F-117, B-1B, и B-2. Возможно, УР этого типа будет вооружаться и авиация ВМС (F/A-18E/F, P-3C и S-3B), как предполагалось на начальном этапе программы, но в настоящий период руководство ВМС США отдает предпочтение варианту SLAM-ER.<sup>75</sup> Тем не менее, бюджет 2001 г. включает расходы на разработку УР JASSM в вариантах размещения на палубных F/A-18E/F и на борту авианосцев.<sup>76</sup> В апреле 1999 г. производились первые испытания УР JASSM в автономном режиме, завершившиеся неудачей.<sup>77</sup> Существующими планами предполагается принять ракету на вооружение в 2002 г.<sup>78</sup>

### *Крылатые ракеты большой дальности.*

Крылатыми ракетами морского базирования (КРМБ) Tomahawk вооружены многоцелевые атомные подводные лодки и некоторые типы надводных кораблей США. КРМБ Tomahawk может нести ядерный<sup>79</sup> или обычный боезаряд калибром 450 кг. Существуют модификации с моноблочной (TLAM-C) и кассетной (TLAM-D) боевой частью. В своем развитии КРМБ Tomahawk прошла несколько модификаций (Block I, Block II, Block III). Основными отличиями модификации Block III от предыдущих является большая дальность (до 1600 км) и возможность коррекции КР в полете по сигналам КРНС GPS.

КРМБ Tomahawk активно использовались ВМС США в конфликтах. Только с августа 1998 г. было применено более 500 КР по территории Афганистана, Судана, Ирака и Югославии.<sup>80</sup> К концу апреля 1999 г. арсенал крылатых ракет этого типа составлял около 2000 единиц, большинство из которых представляют собой вариант Block III.<sup>81</sup> По некоторым данным, развернута лишь половина из этих ракет, а остальная часть находится на складах или в ремонте.<sup>82</sup> Производственные линии по модификации КР Block II в Block III были остановлены в январе 1999 г, но в апреле 1999 г. поступил дополнительный заказ на переоборудование более 600 КР Block II и противокорабельных ракет Tomahawk в Block III к 2001 г.<sup>83</sup>

В настоящее время ведется разработка следующей модификации КРМБ Tomahawk (Tactical Tomahawk), которую предполагается принять на вооружение в 2003 г.<sup>84</sup> Новая ракета будет обладать дальностью до 2400 км, а также возможностью перенацеливания в полете.<sup>85</sup>

<sup>75</sup> JASSM Changes On Horizon, *Aviation Week & Space Technology*, July 5, 1999, p. 31.

<sup>76</sup> Annual Report to the President and the Congress, 2000, p. 57.

<sup>77</sup> David Atkinson, JASSM Falls Short In First Controlled Flight Test, *Defense Daily*, April 21, 1999

<sup>78</sup> Robert Wall, Early JASSM Problems Delay Fielding, Raise Costs, *Aviation Week & Space Technology*, September 13, 1999, p. 84.

<sup>79</sup> Согласно опубликованным данным на вооружении ВМС США находится около 320 КРМБ с ядерными боезарядами (William M. Arkin, Robert S. Norris, Joshua Handler, *Taking Stock. Worldwide Nuclear Deployments*, March 1998). Однако, в соответствии с односторонними заявлениями президента Буша в 1991 г., все ядерные КРМБ находятся на складах. Аналогичные ответные инициативы по ядерному оружию морского базирования были приняты в 1991 г. и президентом Горбачевым.

<sup>80</sup> US cruise missile expenditure leads to rush upgrades, *Jane's Defence Upgrades*; April 30, 1999

<sup>81</sup> Navy Joins Air Force In Concern Over Dwindling Cruise Missile Stocks, *Palm Beach Post*, April 17, 1999

<sup>82</sup> U.S. Running Out Of Missiles, *Palm Beach Post*, May 2, 1999

<sup>83</sup> U.S. Running Out Of Missiles, 1999.

<sup>84</sup> Frank Wolfe, Lockheed Martin, Boeing Held Talks On TLAM Partnership, *Defense Daily*, May 11, 1999

<sup>85</sup> Michael A. Dornheim ad David Fulghum, New Tomahawks To Be Retargetable, *Aviation Week & Space Technology*, August 31, 1998, p. 35-38.

Крылатые ракеты воздушного базирования большой дальности США также, как и КРМБ Tomahawk, могут нести ядерные и обычные боезаряды. Ракета в неядерном оснащении получила обозначение Conventional Air-Launched Cruise Missile (CALCM) или AGM-86C. КРВБ CALCM может доставлять боезаряд PBXN-111 фугасного типа калибром 1350 кг<sup>86</sup> на дальность более 1000 км. Система наведения CALCM – инерциальная, с коррекцией от КРНС GPS (модификации Block I и Block IA).

КРВБ CALCM применялись в военных конфликтах, начиная с 1991 г. По оценкам экспертов, к концу апреля 1999 г. арсенал КРВБ CALCM насчитывал менее 90 единиц. Бюджет 2000 г. включил финансирование переоснащения 322 ядерных КРВБ в неядерные.<sup>87</sup> В ходе модернизации КРВБ CALCM AGM-86D (Block II) ее точность будет улучшена до 5 м (КВО), а сама ракета будет нести проникающую боеголовку.<sup>88</sup> ВВС США рассматривает планы производства новых КРВБ большой дальности, но пока на этот счет конкретных решений еще не принято.<sup>89</sup>

### *Программы по разработке проникающих боезарядов для ВТО США*

В настоящее время лишь несколько типов ВТО США способны доставлять неядерные боезаряды, предназначенные для уничтожения подземных бункеров. Тем не менее, широко ведется разработка перспективных типов БГ в рамках ряда программ по созданию неядерных боеприпасов для поражения высокозащищенных и заглубленных целей (Hard and/or Deeply Buried Target Defeat Capability Program). Это направление рассматривается министерством обороны США в качестве одного из наиболее приоритетных, поскольку прямо связывается с борьбой против возросшей угрозы распространения оружия массового поражения в мире.<sup>90</sup> Следует отметить, что в открытой литературе существуют лишь обрывочные сведения о достижениях в области создания высокоточных проникающих зарядов для уничтожения хорошо укрепленных подземных сооружений, и можно составить лишь приблизительную картину. Тем не менее, доступная информация позволяет сделать вывод о реальности угрозы для ШПУ МБР от неядерного высокоточного оружия.

Наиболее мощным неядерным средством в арсенале ВВС США являются УАБ GBU-28/37, которые предназначены для уничтожения заглубленных бетонированных объектов. УАБ GBU-28 была впервые применена в войне в Персидском заливе в 1991 г., а в последующем подвергалась модернизации (GATS/GAM, GBU-37). Согласно заявлению представителей министерства обороны США, УАБ GBU-28 способна пробивать слой бетона толщиной более 6 м.<sup>91</sup> Приведенные оценки (см. Приложение 2) показывают, что эта оценка, скорее всего является нижней, поскольку даже если не учитывать кумулятивного воздействия, а лишь кинетическую энергию бомбы и ее фугасное воздействие, глубина проникновения в бетоне составляет около 5.4 м. Оценки воздействия УАБ GBU-28 показывают, что за счет кинетической энергии бомба способна пробивать плиту из катаной брони толщиной более 0.3 м. Тем не менее, существуют основания предполагать, что если не сама УАБ GBU-28, то более поздние модификации (GATS/GAM, GBU-37) оснащены кумулятивной боевой частью, что позволяет существенно увели-

<sup>86</sup> Фактический вес боезаряда CALCM не превышает 900 кг.

<sup>87</sup> Robert Wall, Long Range CALCM Proposed For Future B-52 Use, *Aviation Week & Space Technology*, May 3, 1999, p. 60.

<sup>88</sup> William B. Scott, Bad Weather No Deterrent For New Long Range Weapons, *Aviation Week & Space Technology*, May 3, 1999, p. 66-67.

<sup>89</sup> William B. Scott, 1999.

<sup>90</sup> Douglas Barrie, Iraq Crisis Shines Spotlight On New Bunker Busters, *Defense News*, November 16, 1998, p.4; Michael E. Ruane, U.S. Seeks Way To Hit A Foe Who Digs Deep, *Philadelphia Inquirer*, November 16, 1996.

<sup>91</sup> А. Григорьев, Новая американская управляемая бомба, *Зарубежное военное обозрение*, N 2, 1992, с. 46.

чить ее поражающее воздействие на броню.<sup>92</sup> Следует отметить, что о потенциальных возможностях совершенствования проникающих бомб говорят и некоторые другие косвенные предположения. В частности, по заявлению Фрэнка Роббинса, директора программы по разработке ВТО ВВС США (Precision Strike Program Office), благодаря компьютерному моделированию удалось разработать проникающие БГ, которые по боевым характеристикам в 1,5-2 раза превосходят наиболее эффективное оружие, применявшееся в войне в Персидском заливе в 1991 г.<sup>93</sup>

**Таблица П1-4. Существующие и перспективные проникающие боезаряды ВТО США**

Тип БЗ	Разработчик	Вес (кг)	Пробиваемость бетона	Принцип действия	Средство доставки	Статус
WDU-36/B		318	~ 0.7- 1 м (оценки)	Кумулятивная	КРМБ TLAM Block III, КРМБ Tact. Tomahawk	На вооружении 2003 г.
BLU-109	Lockheed Martin	900	~ 1.5 м (оценки)	Кинетич.+ фугас	УАБ GBU-10, GBU-15, GBU-24/27, JDAM	На вооружении
БГ GBU-37	Lockheed Martin Raytheon (танд. типа)	2000	> 6 м	Кумулятивная (?) Начаты работы по созданию тандемного типа	УАБ GBU-28/37, GAM	На вооружении
BLU-116B (AUP)	Lockheed Martin	750	Более чем в 2 раза по сравн с BLU-109	Кумулятивная (?)	УАБ GBU-10, GBU-15, GBU-24/27, JDAM	
BROACH	British Aerospace	900 450		Кумулятивная, тандемн типа	КРВБ CALCM Block II УАБ JSOW КРМБ Tact. Tomahawk	После 1999 г. 2002 г. 2003 г.
AUP-3(M)	Lockheed Martin	900	> 4 м	Кинетич.	КРВБ CALCM Block II	

Проникающая БГ BLU-109, которой оснащены несколько типов УАБ, представляет собой бетонобойный снаряд с оболочкой из высокопрочной стали, заполненный 243 кг взрывчатого вещества (AFX 70B). По нашим оценкам (см. Приложение 2), такая боеголовка способна пробить до 1.5 м бетона при применении с высоты 10 км. В настоящее время фирмой Lockheed Martin ведется разработка по созданию новой проникающей боеголовки BLU-116B (AUP - Advanced Unitary Penetrator), которая заменит BLU-109 на УАБ. Новая боеголовка представляет собой стержень из высокопрочной стали с

<sup>92</sup> В частности, сообщалось о планах оснащения УАБ GBU-28 системами противодействия, которыми обладают противотанковые управляемые реактивные снаряды Hellfire II (GPS For BAT and GBU-28, *International Defense Review*, January 1, 2000). Как известно, основной системой противодействия ПТУРС Hellfire II является тандемное устройство боезаряда, что позволяет эффективно поражать реактивную броню танков (Е. Ефимов, УР класса "воздух- поверхность", *Зарубежное военное обозрение*, N 8, 1995.)

<sup>93</sup> William Matthews, Post-gulf War Advances Make Smart Bombs Better, *Defense News*, September 7, 1998, p.72

примесями никеля и кобальта, разгоняемый реактивным ускорителем, так что пробивание препятствия производится за счет высокой кинетической энергии.<sup>94</sup> Несмотря на то, что вес боеголовки будет меньше, чем у BLU-109 (750 кг по сравнению с 900 кг), ожидается, что пробиваемость возрастет в два раза.<sup>95</sup>

Модификация проникающей боеголовки AUP-3 (M) разрабатывается фирмой Lockheed Martin и для применения на КРВБ CALCM. Испытания КРВБ, оснащенной этой БГ проводились в июле 1999 г. Во время пусков боевая часть пробивала препятствие, состоящее из слоя грунта толщиной 3 м и железобетона 1.5 м, после чего продолжала полет на дальность до 1200 м.<sup>96</sup>

Альтернативной для AUP является совместная программа BROACH (Bomb Royal Ordnance Augmented Charge), разрабатываемая ВВС США и British Aerospace. В отличие от AUP, БГ BROACH является кумулятивной тандемного типа. Сообщалось об успешном испытании КРВБ CALCM с БГ такого типа, когда последняя пробил трехметровый слой железобетона,<sup>97</sup> но окончательный выбор в 1999 г. был сделан в пользу БГ AUP-3 (M).<sup>98</sup> Тем не менее, предполагается использование БГ типа BROACH в качестве боевой нагрузки планирующей УАБ JSOW<sup>99</sup> и КРМБ Tactical Tomahawk.<sup>100</sup> В настоящее время КРМБ Tomahawk Block III способна нести проникающую БГ WDU-36B кумулятивного типа. Предполагается, что эффективность новой боеголовки будет в два раза выше, чем у WDU-36B.<sup>101</sup>

Примечательно, что в качестве возможных средств уничтожения заглубленных целей рассматриваются и межконтинентальные баллистические ракеты.<sup>102</sup> Доставленные к цели с помощью МБР, боеголовки могут обладать кинетической энергией, достаточной для того, чтобы пробить защиту ШПУ. В частности, в одном из объявленных среди предприятий оборонной промышленности США конкурсов, предлагается разработка способа доставки проникающей боеголовки на БР с точностью лучше 10 м (КВО), причем боеголовка должна обладать конечной скоростью от 1,2 до 1,8 км/с.<sup>103</sup> Как известно, одна из основных трудностей при коррекции БГ на конечном участке траектории связана с получением внешних сигналов от КРНС, поскольку при входе боеголовки в атмосферу и торможении вокруг нее образуется слой высокотемпературной плазмы.

Эксперименты, проведенные в США, показали высокий потенциал МБР для поражения заглубленных целей. В частности, сообщалось об экспериментальных пусках SR-19 Pershing II, которая является второй ступенью МБР Minuteman. Максимальная высота траектории составляла до 180 км, а БГ корректировалась с помощью КРНС GPS. В результате одного из трех испытаний, проникающая БГ, обладающая скоростью 1.2 км/с

---

<sup>94</sup> Michael E. Ruane, 1996.

<sup>95</sup> Companies To Build Bunker-Busting Bomb, *Defense News*, June 15, 1998.

<sup>96</sup> А. Алексеев, Проникающая боевая часть для крылатой ракеты AGM-86C CALCM, *Зарубежное военное обозрение*, N 2, 2000, с. 56-57.

<sup>97</sup> Lisa Burgess, Warhead Turns Standoff Missiles Into Bunker Busters, *Defense News*, July 6, 1998, p.6.

<sup>98</sup> А. Алексеев, 2000 г.

<sup>99</sup> Amy Svitak, Air Force, Navy Will Use Broach Warhead On Joint Stand-Off Weapon, *Inside the Air Force*, April 14, 2000.

<sup>100</sup> Lisa Burgess, 1998; The Latest Word on Trends and Developments in Defense and Aerospace, *Defense Daily*, April 12, 1999.

<sup>101</sup> Frank Wolfe, Pentagon Sees TLAM Penetrator Variant For WMD Sites, *Defense Daily*, January 18, 1999.

<sup>102</sup> А. Горелов, Планы Пентагона по совершенствованию арсенала МБР, *Зарубежное военное обозрение*, N 1, 2000.

<sup>103</sup> Ballistic Missile Technology Program Research And Development Announcement, *Commerce Business Daily*, December 18, 1998.

и массой около 270 кг, прошла через слой гранита толщиной 13 м, причем была достигнута точность доставки лучше 5 м.<sup>104</sup>

### *Перспективный состав носителей ВТО США*

Основу ударной мощи ВВС США составляют стратегические бомбардировщики В-52Н, В-1В и В-2 (см. таб. П1-5). До начала 1990-х гг. стратегические бомбардировщики могли применять лишь ядерное оружие и гравитационные бомбы. Осуществление продолжающихся программ по модернизации бомбардировщиков позволило в последнее десятилетие вооружить их высокоточными УАБ, УР и КРВБ с наведением от КРНС GPS. В настоящее время в составе ВВС США насчитывается 94 самолета В-52Н, 93 – В-1В и 21 – В-2. В 2001 году количество В-52Н будет уменьшено до 76,<sup>105</sup> а в дальнейшей перспективе – поддерживаться на уровне 71 единиц.<sup>106</sup> Существующие планы не предполагают закупку новых стратегических бомбардировщиков. Ведутся НИР по созданию следующего поколения самолетов этого типа, принятие на вооружение которого планируется не ранее 2030 г.<sup>107</sup> Все стратегические бомбардировщики американских ВВС базируются на территории США. Однако, в период военных конфликтов могут быть задействованы и аэродромы союзников США по НАТО. В частности, самолеты В-52Н и В-1В, принимавшие участие в военной операции НАТО против Югославии весной 1999 г., базировались на территории Великобритании (Фэйрфорд).

К тактическим истребителям ВВС США, преимущественно ориентированным для нанесения ударов по наземным объектам относятся F-15E, F-16C/D, F-117 и F-111. Они значительно уступают стратегическим бомбардировщикам как в радиусе действия, так и в максимальной загрузке (см. таб. П1-5).

F-15E являются сравнительно новым типом истребителей (первый вылет состоялся в 1987 г.) Производство F-15E продолжалось вплоть до 1999 г. На вооружении ВВС США сейчас находится более 200 самолетов этого типа.<sup>108</sup> Часть F-15E базируется на территории Великобритании (Лэйкхиз).

Истребители F-16C/D состоят на вооружении ВВС США и ряда стран НАТО. Количественный состав в ВВС США составляет более 1200 боевых машин,<sup>109</sup> причем самолеты этого типа продолжают производиться в небольшом количестве. Часть F-16C/D ВВС США базируется на территории Германии (Рамштайн), Италии (Авиано), и Турции (Инжирлик). Более 170 истребителей F-16C/D находится в составе ВВС Турции.

Истребитель F-117А выполнен по технологии "стелз" и специально предназначен для скрытного нанесения ударов. В настоящее время в составе ВВС США находится 53 истребителя этого типа.<sup>110</sup> Самолеты базируются в США но неоднократно разворачивались на территории Европы для участия в боевых операциях.

ВВС США продолжают разработку истребителей следующего поколения, которыми должны стать F-22 и JSF (Joint Strike Fighter). Истребитель F-22 будет обладать большей скрытностью и маневренностью по сравнению с F-15. Всего в ближайшем десяти-

<sup>104</sup> David Atkinson, Air Force Continues Pursuit Of Conventional ICBMs, *Defense Daily*, January 22, 1999.

<sup>105</sup> Annual Report to the President and the Congress, 2000, p. 44.

<sup>106</sup> U.S. Air Force, *Air Force White Paper on Long-Range Bombers*, March 1, 1999.

<sup>107</sup> David A. Fulghum, B-2 Follow-on Designs Revealed, *Aviation Week & Space Technology*, September 27, 1999, p. 57.

<sup>108</sup> А. Кузьмин, Американские тактические истребители F-15 "Игл", *Зарубежное военное обозрение*, N 5, 1998, с. 31-33.

<sup>109</sup> Вооруженные силы зарубежных стран, *Зарубежное военное обозрение*, N 1, 2000 г., с. 59.

<sup>110</sup> Вооруженные силы зарубежных стран, 2000 г., с. 59.

летию планируется закупить 333 боевых самолета, начиная с 2002 г.<sup>111</sup> Начало ввода в эксплуатацию истребителя JSF в ВВС США планируется в 2008 г. Самолеты JSF должны в перспективе заменить F-16.

**Таблица П1-5. Максимальная нагрузка авианосителей США высокоточным оружием<sup>112</sup>**

Тип носителя	B-52H	B-1B	B-2	F-15E	F-16C/D	F-117	F-22	F/A-18C/D	F/A-18E/F
Макс нагрузка (т)	23	31	22.7	11	5.4	2.23-2.5		7	8
Радиус действия (тыс. км)		6	6	1.3	1	1.1		0.5-1.6	0.5-1.6
GBU-10	8-10	0	0	4	2	2		2	2
GBU-12	10	0	0	8	6	2		6	6
GBU-28/37	0	0	8	1					
JDAM	12	24	16	4			2	6	10
CBU-87	24	30	36	12	4			8	
CBU-97	24	30	36		4			4	
WCMD	16	30				2	2		
GBU-15	0	0	0	2					
JSOW (AGM-154)	12	12						3	5
AGM-130	0	0	0	1					
AGM-142	4	0	0						
SLAM-ER	0	0	0					4	6
CALCM	20								

ВМС США планируют осуществление обычных высокоточных ударов вглубь территории противника с помощью авиации палубного базирования, а также крылатых ракет большой дальности, которыми вооружены надводные корабли и подводные лодки.

В настоящее время в боевом составе ВМС США находится 12 авианосцев, и к 2010 г. предполагается сохранить это количество. К этому времени на замену обычных будут построены еще 2 атомных авианосца.<sup>113</sup> Ударную функцию палубной авиации осуществляют истребители типа F/A-18C/D (Hornet), причем в составе авиакрыла на борту авианосца обычно находится до 30-40 самолетов этого типа. В ближайшее десятилетие планируется ввести в строй более современные истребители F/A-18 E/F (Super Hornet), которые обладают лучшими характеристиками по нагрузке и радиусу действия. Истребители F/A-18 E/F были приняты на вооружение в 1999 г. К 2003 г. темпы их производства планируется довести до 48 единиц в год, а общее количество закупленных самолетов должно составить от 548 до 785.<sup>114</sup> Следует также отметить, что ВМС совместно с ВВС принимают участие в разработке истребителя JSF. Предполагается, что к концу следующего десятилетия палубная версия этого самолета начнет заменять F/A-18C/D.

Пуск КРМБ большой дальности "Tomahawk" возможен практически со всех типов многоцелевых подводных лодок ВМС США из торпедных аппаратов и вертикальных пу-

<sup>111</sup> Annual Report to the President and the Congress, 2000, p. 54.

<sup>112</sup> Таблица составлена на основе информации из следующих источников: В. Ильин, М. Левин, *Бомбардировщики*, Виктория-Аст, 1996; Options For Enhancing The Bomber Force, CBO Papers, July 1995; А. Алексеев, Тактико-технические характеристики основных боевых самолетов ВВС зарубежных стран, *Зарубежное военное обозрение*, N 4-5, 1994.; и др.

<sup>113</sup> Scott C. Treuver, Tomorrow's U.S. Fleet, *USNI Proceedings*, March 2000, pp. 102-109.

<sup>114</sup> Scott C. Treuver, 2000; Annual Report to the President and the Congress, 2000, p. 54.

сковых установок (см. табл. П1-6). Подводные лодки типа "Los Angeles", построенные до 1985 г. могут применять КРМБ только из перезаряжаемых торпедных аппаратов, но начиная с ПЛА "Providence" SSN-719 все ПЛА этого типа оснащены 12 вертикальными пусковыми установками (ВПУ), специально предназначенными для размещения КРМБ. Хотя на ПЛА типа "Seawolf" отсутствуют ВПУ, количество торпедных аппаратов на них увеличено вдвое, а общий боезапас достигает 50 единиц. Существующими планами ВМС США предполагается, что ПЛА следующего поколения "Virginia" будут также обладать возможностью пуска КРМБ из торпедных аппаратов и ВПУ. Хотя окончательно решения руководством ВМС США еще не принято, но существует большая вероятность, что четыре ПЛАРБ типа "Ohio" будут переоборудованы в носители КРМБ.<sup>115</sup> Каждая из таких ПЛАРБ способна нести до 154 КРМБ типа "Tomahawk". На вооружении ВМС США к 2000 г. в боевом составе находилось 56 ПЛА, из которых 2 ПЛА типа "Seawolf" и 31 ПЛА - типа "Los Angeles" с ВПУ КРМБ. К 2010 г. планируется сохранить состав многоцелевых ПЛА на уровне не менее 45-50 единиц, и построить к этому времени до 6-8 ПЛА типа "Virginia". В более отдаленной перспективе количество многоцелевых ПЛА предполагается увеличить до 55-60 единиц и более.<sup>116</sup>

**Таблица П1-6. Характеристики и боевой состав многоцелевых ПЛА США<sup>117</sup>**

Тип ПЛА	Los Angeles SSN-688	Los Angeles SSN-719	Seawolf	Ohio SSGN	Virginia
К-во ТА	4	4	8	4	4
К-во ВПУ	-	12	-	до 154	12
Боекомплект (ед.) <sup>118</sup>	26	38	50	до 154	38
К-во ПЛА (2000 г)	19	31	2	-	-
К-во ПЛА (2010 г)	11	31	3	4	6-8

**Таблица П1-7. Максимальный боезапас КРМБ и боевой состав боевых кораблей ВМС США<sup>119</sup>**

	Макс. Боезапас	К-во кораблей к 2000 г.	К-во кораблей к 2010 г.
Alreigh Burke (DDG-51)	90	28	51
Ticonderoga (CG-47)	122 <sup>120</sup>	27	27
DD-21	?	-	7-8
Spruance (DD-963)	61	26	0

В отличие от подводных лодок, надводные боевые корабли не могут наносить удар по наземным объектам скрытно. Большинство существующих типов надводных боевых кораблей ВМС США способны осуществлять пуск КРМБ "Tomahawk" из ВПУ типа Mk41 или Mk 44 (см. табл. П1-7). Следует отметить, что эти же пусковые установки используются и для применения оружия ПЛО и ПВО, поэтому реальный боезапас КРМБ обычно составляет от трети до половины максимального.

<sup>115</sup> А. Дьяков, Е. Мясников, Высокоточные ракеты заменяют ядерные, *Независимое Военное Обозрение*, N 4, 4-10 февраля 2000 г., с. 6.

<sup>116</sup> Scott C. Treuver, 2000.

<sup>117</sup> Scott C. Treuver, 2000.

<sup>118</sup> Боекомплект подводной лодки помимо КРМБ включает также мины, противокорабельные и противолодочные торпеды.

<sup>119</sup> В. Кожеников, Ракетный комплекс "Томахок" морского базирования, *Зарубежное военное обозрение*, N 11, 1990, с. 49-56; А. Белов, А. Валентинов, Совершенствование крылатой ракеты "Томахок", *Зарубежное военное обозрение*, N 11, 1996, с. 44-49; Scott C. Treuver, 2000.

<sup>120</sup> К 2000 г. пять первых кораблей в серии этого типа не обладали ВПУ Mk-41.

## Приложение 2. Оценки физического воздействия ВТО

В настоящем разделе приведены оценки максимальной толщины пробивания преград из различных материалов при кинетическом воздействии ВТО.

Для оценок пробиваемости броневой плиты использовалось полуэмпирическое соотношение, которое обычно применяется при расчетах пробиваемости броневой защиты танков.<sup>121</sup>

$$L = \frac{d}{k^{4/3}} \cdot \sqrt[3]{V_c^4 \cdot \cos^4 \alpha \cdot c^2}$$

где

$$c = \frac{m}{d^3}$$

$d$  - калибр боеголовки (дм)

$k$  - коэффициент снарядостойкости брони

$V_c$  - скорость боеголовки в момент удара (м/с)

$\alpha$  - угол по отношению к нормали

$c$  - относительная масса боеголовки

$m$  - масса боеголовки (кг)

Отметим, что соотношение, практически аналогичное приведенному, можно также получить из хорошо известной специалистам формулы Жакоба де-Марра.<sup>122</sup>

Коэффициент снарядостойкости брони  $k$  характеризует качества брони. Для нецементированных плит он составляет величину  $k \cong 1800$ , а для цементированных  $k \cong 2000$ - $2200$ .<sup>123</sup> В дальнейших оценках коэффициент снарядостойкости брони полагался равным 2200.

Для расчета глубины преодоления препятствий (бетон, грунт) за счет кинетического воздействия боеголовки использовалось эмпирическое соотношение<sup>124</sup>

$$L = k_n \cdot \lambda \cdot \frac{m}{d^2} \cdot V_c \cdot \cos \alpha$$

где

$k_n$  - коэффициент, зависящий от качества материала

$\lambda$  - коэффициент, характеризующий относительное влияние формы снаряда

$m$  - масса боеголовки (кг)

$d$  - калибр (м)

$V_c$  - скорость боеголовки в момент удара (м/с)

$\alpha$  - угол по отношению к нормали

<sup>121</sup> В.А. Чобиток, Е.В. Данков, Ю.Н. Брижинева и др. Конструкция и расчет танков и БМП; Учебник. - М.: Военное издательство, 1984. 375 стр., ил.

<sup>122</sup> М.Г. Ефимов, Теория проектирования артиллерийских снарядов, Часть II, Действие снарядов, изд. Артиллерийской академии РККА им. Дзержинского, Ленинград, 1935, с. 77.

<sup>123</sup> М.Г. Ефимов, 1935, с. 78.

<sup>124</sup> М.Г. Ефимов, 1935, с. 36.



Глубина воронки в бетоне при фугасном воздействии заряда, находящегося на поверхности бетонной плиты, оценивалась по формуле Толлена.<sup>125</sup> При этом предполагалось, что расстояние от центра тяжести заряда до поверхности удара мало

$$h = k_{\text{вз}} \cdot \sqrt[3]{\omega \cdot k_{\text{ВВ}}}$$

где

$k_{\text{вз}}$  - коэффициент, характеризующий сопротивление бетона взрыву

$\omega$  - масса взрывчатого вещества (ВВ) в кг

$k_{\text{ВВ}}$  - коэффициент, учитывающий тротиловый эквивалент ВВ

Добавим также, что все дальнейшие оценки проводятся в предположении, что скорость боеголовки направлена по нормали к плите.

### УАБ GBU-28

Габаритные и массовые характеристики для УАБ GBU-28 приведены в таблице П2-1 и на Рис. 8. В расчетах пробиваемости стальной плиты предполагалось, что скорость бомбы при соударении составляет 300 м/с, что приблизительно соответствует скорости при свободном падении с высоты 10 км.

**Таблица П2-1. Характеристики УАБ GBU-28**

Диаметр корпуса, м	0.36
Масса боеголовки (включая ВВ), кг	2004
Масса ВВ (тритонал), кг	293 <sup>126</sup>
Масса системы наведения, кг	117
Полная масса УАБ, кг	2121

Оценки по приведенной в начале приложения формуле показывают, что максимальная пробиваемость УАБ GBU-28 при кинетическом воздействии на стальную плиту не превышает 30 см:

$$L = \frac{d}{k^{4/3}} \cdot \sqrt[3]{V_c^4 \cdot c^2} = \frac{3.6}{2200^{4/3}} \cdot \sqrt[3]{300^4 \cdot 45.4^2} \approx 3.2(\text{дм}) = 0.32(\text{м})$$

где

$$c = \frac{m}{d^3} = \frac{2.12 \cdot 10^3}{3.6^3} \approx 45.4$$

Интерес представляет также разрушительное действие по бетону, поскольку в официальных заявлениях МО США, сообщалось, что УАБ GBU-28 способна пробивать 6-метровый слой бетона.

Поскольку взрыватель GBU-28 срабатывает после замедления, совокупный эффект кинетического и фугасного воздействия можно приблизительно оценить как сумму эффектов при кинетическом воздействии и взрыве.<sup>127</sup>

$$D = L + h$$

<sup>125</sup> М.Г. Ефимов, 1935, с. 52.

<sup>126</sup> Guided Bomb Unit-28 (GBU-28) BLU-113 Penetrator, См.: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/smart/gbu-28.htm>

<sup>127</sup> М.Г. Ефимов, 1935, с. 67.

где:

$D$  - суммарная пробиваемость

$L$  - глубина проникновения за счет кинетического воздействия

$h$  - глубина проникновения за счет фугасного воздействия

$$L = k_n \cdot \lambda \cdot \frac{G}{d^2} \cdot V_c = 9 \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot \frac{2.12 \cdot 10^3}{0.36^2} \cdot 3 \cdot 10^2 \approx 4.4(\text{м})$$

$$h = k_{\text{гз}} \cdot \sqrt[3]{\omega \cdot k_{\text{БВ}}} = 0.13 \cdot \sqrt[3]{300 \cdot 1.3} \approx 0.95(\text{м})$$

$$D = L + h = 4.4 + 0.95 \approx 5.4(\text{м})$$

Величина  $k_n$  соответствует бетону с высокими качествами<sup>128</sup>, а  $k_{\text{гз}}$  - армированному бетону.<sup>129</sup>

### БГ АУР-3(М)

Диаметр БГ АУР-3(М) предполагался, равным 0.36 м<sup>130</sup>, а скорость в момент соударения - 1.5 км/с.

$$L = \frac{d}{k^{4/3}} \cdot \sqrt[3]{V_c^4 \cdot c^2} = \frac{3.6}{2200^{4/3}} \cdot \sqrt[3]{1500^4 \cdot 9.73^2} \approx 9.8(\text{дм}) = 0.98(\text{м})$$

где

$$c = \frac{m}{d^3} = \frac{4.54 \cdot 10^2}{3.6^3} \approx 9.73$$

Как показывают оценки, такая БГ способна пробивать броню толщиной до 1 м. При уменьшении диаметра БГ или увеличении скорости разгона перед соударением можно существенно повысить бронепробиваемость. В частности, оценки для начальной скорости в 2 км/с дают величину бронепробиваемости в 1.5 м.

<sup>128</sup> М.Г. Ефимов, 1935 г., с. 37.

<sup>129</sup> М.Г. Ефимов, 1935 г., с. 52.

<sup>130</sup> Clifford Beal and Bill Sweetman, Striking Deep Hardened-Target Attack Options Grow, *International Defense Review*, N 7, 1994, p.41-44.

### Приложение 3. Оценки защищенности ПГРК "Тополь-М"

По опубликованным в открытой литературе данным о ПГРК "Тополь-М" можно сделать приблизительные количественные оценки о защищенности ракет от физического воздействия ВТО. По-видимому, функцию защиты МБР выполняет транспортно-пусковой контейнер (ТПК). Опубликованные данные о габаритах ТПК (диаметр 2 м) и МБР (диаметр 1.85-1.95 м),<sup>131</sup> позволяют сделать вывод, что максимальная толщина стенок контейнера составляет 25-75 мм.

Отчасти свидетельством справедливости этих оценок является и полемика, возникшая между специалистами-ракетчиками в 1998 г. в "Независимом военном обозрении". Так, согласно утверждению Петра Белова, "... "Крест" на живучести мобильных "Тополь-М" будет поставлен... выстрелом винтовки М-82 (имеет прицельную дальность 2 км, срединное отклонение 51 см и пробивает броню в 3 см)..."<sup>132</sup> Правда, следует отметить, что согласно утверждению другого эксперта, Алексея Прокудина, "... дополнительная защита контейнера с ракетой "Тополь-М" не пробивается пулями штатного калибра с любого расстояния..."<sup>133</sup>

Как показывают наши оценки, выполненные по методике, изложенной в Приложении 2, пробиваемость брони пулей винтовки М-82, действительно, составляет около 3 см.

$$L = \frac{d}{k^{4/3}} \cdot \sqrt[3]{V_c^4 \cdot c^2} = \frac{0.127}{2200^{4/3}} \cdot \sqrt[3]{890^4 \cdot 22.5^2} \approx 0.3(\text{дм}) = 3(\text{см})$$

где

$$c = \frac{m}{d^3} = \frac{4.6 \cdot 10^{-2}}{0.127^3} \approx 22.5$$

По-видимому, основным ограничением для повышения защищенности ТПК является его масса. Так, к примеру, если предположить, что защита ТПК представляет собой стальную оболочку толщиной  $x = 3$  см, то ее масса составит (см. Рис. 9).

$$m_3 = \rho \cdot V = \rho \cdot (\pi + 0.8) \cdot R \cdot L \cdot x \approx 7.8 \cdot 10^3 \cdot (\pi + 0.8) \cdot 1 \cdot 22 \cdot 0.03 = 2.03 \cdot 10^4 (\text{кг})$$

где

$\rho$  - плотность материала защиты ТПК (сталь)

$V$  - объем защиты ТПК

$R$  - радиус ТПК

$L$  - длина ТПК

$x$  - толщина защитного слоя

Для сравнения, стартовый вес МБР "Тополь-М" составляет 47.2 т, а вес пусковой установки 50-52 т.<sup>134</sup>

Вполне возможно, что ТПК "Тополь-М" не является однородным и отдельные участки, которые защищают наиболее уязвимые компоненты МБР, более устойчивы к внешнему физическому воздействию. Тем не менее, можно достаточно уверенно предположить,

<sup>131</sup> А.В. Карпенко, А.Ф. Уткин, А.Д. Попов, *Отечественные стратегические ракетные комплексы*, Санкт-Петербург, 1999, с. 252.

<sup>132</sup> Петр Белов, *Ракетно-ядерный авантюризм*, *Независимая Газета*, 20 февраля 1998 г., с. 4

<sup>133</sup> Алексей Прокудин, *Некомпетентность или сознательная ложь*, *Независимое Военное Обозрение*, 3-9 апреля 1998 г., с. 4.

<sup>134</sup> А.В. Карпенко и др., 1999 г., с. 252.

что практически все типы ВТО США рассчитанные для поражения бронированных мобильных целей (см. Приложение 1), способны пробивать защиту ПГРК и поражать МБР.

#### Приложение 4. Требуемые КВО и боезапас для поражения ШПУ с помощью ВТО

В дальнейших оценках будем полагать, что энергия боеголовки достаточна для поражения цели при прямом попадании в защитную крышу ШПУ. Поскольку БГ, упавшая в непосредственной близости от крыши, также способна вывести ШПУ из строя, предполагалось, что радиус эквивалентного круга  $R$ , в который необходимо попасть для гарантированного поражения шахты, немногим превышает характерный радиус защитной крыши ШПУ (см. Рис. 1-3).

Как известно, в предположении кругового нормального распределения плотности вероятности попадания, вероятность поражения ШПУ можно вычислить из соотношения

$$p = 1 - \left(0.5\right)^{\left(\frac{R}{KBO}\right)^2}$$

где

$R$  - радиус круговой зоны прямого попадания

$KBO$  - круговое вероятное отклонение ВТО.

На Рис. 10 изображена рассчитанная зависимость вероятности поражения ШПУ в зависимости от КВО для  $R = 4.5$  м

Требуемое круговое вероятное отклонение (КВО) для попадания в круг радиусом  $R$  с вероятностью не менее заданной, можно вычислить по формуле:

$$KBO \leq \alpha(p) \cdot R$$

а требуемое количество боеприпасов для заданной вероятности попадания:

$$N \geq \beta(p) \cdot \left(\frac{KBO}{R}\right)^2$$

Величины  $\alpha(p)$  и  $\beta(p)$  для некоторых значений вероятности попадания приведены в таблице П4-1.

**Таблица П4-1. Величины  $\alpha(p)$  и  $\beta(p)$  для заданной вероятности попадания**

$P$	$\alpha$	$\beta$
0.9	0.55	3.33
0.99	0.39	6.65
0.999	0.31	10

В таблице П4-2 приведены расчеты минимального количества боезарядов с заданным КВО для поражения круговой цели с  $R = 4.5$  м с вероятностью не ниже заданной.

**Таблица П4-2. Минимальное количество БГ для поражения круговой цели с заданной вероятностью.**

КВО, м	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$P=0.9$	1	1	2	3	5	6	9	11	14	17	20	24
$P=0.99$	1	2	3	6	9	12	17	22	27	33	40	48
$P=0.999$	1	2	5	8	13	18	25	32	40	50	60	72