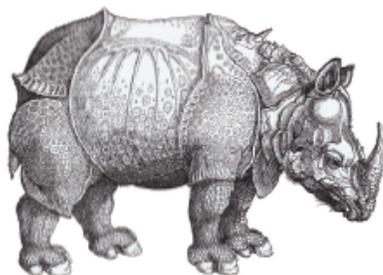


[Открыть письмо в браузере](#)

ИНДЕКС БЕЗОПАСНОСТИ

ПИР-ПРЕСС

№ 2 (16) | 2021

Возможности для трансформации механизмов контроля над вооружениями применительно к новым технологиям и видам вооружений

Андрей Баклицкий



В статье рассматриваются перспективы и варианты договорённостей по контролю над ПРО, лазерным оружием и неядерными стратегическими вооружениями. На основе анализа складывающегося в российско-американских отношениях баланса по этим системам вооружений автор делает вывод о

нереалистичности запрещения рассматриваемых систем. Скорее, речь может идти об ограничении их количественных и качественных параметров. Также целесообразно запретить размещение элементов ПРО (как на основе ракет-перехватчиков, так и на новых физических принципах) в космическом пространстве и за пределами национальной территории.

[Читать статью на сайте ПИР-Центра](#)

ГЛАВНОЕ

- **Для достижения максимального результата в отношении контроля над системами ПРО стоит сосредоточить усилия на мобильных системах противоракетной обороны и комплексах за пределами США.** Ограничения на экспорт стратегических систем ПРО могут отвечать интересам и Москвы, и Вашингтона.
- В сфере контроля над лазерными вооружениями очевидно, что оснащение наземных, морских и воздушных платформ лазерами, преимущественно для функций ПВО ближнего радиуса, неизбежно. **В этом контексте наибольшую угрозу для российских стратегических ядерных сил представляет собой размещение стратегического лазерного оружия в космосе или на воздушных платформах (из-за сильной зависимости лазеров морского и наземного базирования от атмосферных условий).**
- **У России и США практически нет опыта в области контроля над стратегическим неядерным оружием.** В тех случаях, когда Москва и Вашингтон касались этого вопроса, стратегические неядерные вооружения либо запрещались, либо вносились в общие потолки со стратегическими ядерными вооружениями.
- **Контроль над стратегическими неядерными вооружениями осложняется сильно выраженной асимметрией между российскими и американскими арсеналами.** Количество крылатых ракет воздушного и морского базирования, стоящих на вооружении в США,

значительно превосходит количество российских КРВБ и КРМБ, что не стимулирует Вашингтон к переговорам по контролю над ними. Помимо этого, США в своем планировании также исходят из довольно значительного ракетного арсенала КНР.

- Массовое производство гиперзвуковых систем ограничено их высокой стоимостью (выше, чем у обычных боеголовок), и узким спектром задач для данного типа вооружения. **Нельзя исключить, что гиперзвуковые планирующие боевые блоки останутся нишевым проектом, не оказывающим слишком большого влияния на стратегическую стабильность.**
- **В зависимости от темпов развития американских гиперзвуковых планирующих блоков и угрозы, которую они (в первую очередь системы морского и воздушного базирования) будут представлять для России, можно рассмотреть вопрос их количественного контроля в связке с российской аэробаллистической ракетой «Кинжал», с которой они сопоставимы по параметрам.**

[Читать статью на сайте ПИР-Центра](#)

ОБ АВТОРАХ



Андрей

Баклицкий консультант ПИР-Центра, старший научный сотрудник Центра евроатлантической безопасности Института международных исследований МГИМО, член Комиссии по проблемам глубоких сокращений ядерного оружия и эксперт Валдайского клуба.

Ранее занимал должности научного сотрудника Центра

глобальных проблем и международных организаций Дипломатической академии МИД России в период с 2014 по 2020 (значительная часть исследовательской работы по вопросу выпущенной статьи была проведена автором в качестве научного сотрудника этого Центра), директора программы ПИР-Центра «Россия и ядерное нераспространение», главного редактора ежемесячного электронного бюллетеня «Ядерный контроль». В 2019-2020 гг. был приглашенным научным сотрудником Центра стратегических и международных исследований (CSIS).

О СЕРИИ

Серия *Индекс Безопасности* – доклады, аналитические статьи, комментарии и интервью, которые отражают позиции российских и зарубежных экспертов по актуальным вызовам глобальной безопасности и политики России в этой сфере. Задача серии – дать понятный анализ проблем международной безопасности и предложить для них конкретные и реалистичные решения. Серия пришла на смену журналу *Индекс Безопасности*, издаваемому ПИР-Центром в 1994 – 2016 гг. Авторы и редакторы серии будут рады комментариям, вопросам и предложениям, которые читатели могут направить на электронную почту inform@pircenter.org.



Индекс Безопасности № 2 (16), 2021

Главный редактор серии: *Владимир А. Орлов*

Выпускающий редактор: *Сергей Семенов*

Наш электронный адрес: inform@pircenter.org

Здесь вы можете подписаться на другие рассылки ПИР-Центра или отписаться от них.

© ПИР-Пресс, 2021



This email was sent to <<Email>>
[why did I get this?](#) [unsubscribe from this list](#) [update subscription preferences](#)
PIR Center · PO Box 147 · Moscow 119019 · Russia

Возможности для трансформации механизмов контроля над вооружениями применительно к новым технологиям и видам вооружений

Андрей Баклицкий¹



Существует много определений термина «контроль над вооружениями», но в самом широком виде его можно определить следующим образом: «концепция «контроля над вооружениями» включает в себя любые соглашения между несколькими государствами с целью регулирования определенного аспекта их военных возможностей или потенциала».²

Контроль над вооружениями может предусматривать:

- запрещение определенного типа (химическое оружие) или вида (ракеты средней и меньшей дальности) вооружений;³
- запрещение определенных вооружений в заданных географических рамках (военные базы и укрепления в Антарктике, оружие массового уничтожения в космосе);⁴
- ограничение количества вооружений (межконтинентальные баллистические ракеты, баллистические ракеты подводных лодок и тяжелые бомбардировщики⁵);
- ограничение определенных параметров вооружений (количество боеголовок на межконтинентальных баллистических ракетах⁶).

Эти ограничения также могут комбинироваться (зоны, свободные от ядерного оружия, запрет на ракеты средней и меньшей дальности на территории Европы⁷).

Помимо договоренности об ограничении определенных вооружений контроль над вооружениями как правило предполагает возможность верификации выполнения сторонами взятых на себя обязательств. Подобная верификация может осуществляться при помощи национальных технических средств контроля (НТСК), а также специально согласованных договорных процедур, включая инспекции на месте или меры непрерывного наблюдения (станции мониторинга ДВЗЯИ, системы непрерывного наблюдения в рамках ДСНВ-I).

Некоторые механизмы контроля над вооружениями оказываются более успешными, чем другие. Юридически обязывающие договоры исчезают из-за выхода из них участника (ДПРО, ДРСМД), а неформальные правила выполняются несмотря на отсутствие договоренности или даже диалога (отсутствие оружия в космосе). Часть из этого, несомненно, вопросы внутренней политики государств, но можно отметить некоторые закономерности.

Один из первых теоретиков контроля над вооружениями Томас Шеллинг писал, что «самыми сильными, наиболее привлекательными ограничениями, у которых будут наибольшие шансы на сохранение в военное время, будут те, которые характеризуются простотой и очевидностью, где речь идет об абсолютном, а не об относительном характере, которые опираются на легко определяемые границы».⁸

Действительно, полный запрет на отдельные виды вооружений как минимум проще верифицировать, чем сокращение количества или ограничение параметров.

На успешность соглашений по контролю над вооружениями также влияют военный эффект технологии (чем он выше, тем меньше вероятность успешного контроля) и наличие соответствующих вооружений у другой стороны (наличие вооружений у обеих сторон повышает заинтересованность в двухсторонних ограничениях и шансы на успех договоренности).⁹

Все вышеупомянутые факторы будут играть роль при определении перспектив российско-американского контроля новых технологий и вооружений в сфере противоракетной обороны, лазерного оружия и стратегических неядерных вооружений.

ПРОТИВОРАКЕТНАЯ ОБОРОНА

Межконтинентальные баллистические ракеты (МБР) являются основным средством доставки ядерного оружия до территории вероятного противника и основой ядерного сдерживания. Траектория полета МБР и ее головной части (ГЧ) включает в себя два участка: активный (управляемый полет с работающей ракетной установкой) и пассивный (неуправляемый, свободный полет после выключения двигательной установки и отделения ГЧ).¹⁰ Пассивный участок траектории в свою очередь делится на внеатмосферную и атмосферную части. В разное время в СССР/России и США разрабатывались системы ПРО, направленные на перехват МБР на всех участках траектории.

Перехват ракеты на активном участке траектории позволяет решить проблему ложных целей и других средств преодоления противоракетной обороны, уничтожить несколько боеголовок одним попаданием (для ракет с разделяющимися головными частями), стартующая ракета представляет собой заметную цель и только набирает скорость. В тоже время, при этой стратегии перехватчик вынужден «догонять» МБР, что требует очень высокой скорости¹¹ и расположения вблизи цели. Эта задача усложняется отработанными методами противодействия, включая сокращение активного участка за счет использования более мощных двигателей.

Перехват ГЧ после их входа в атмосферу затрудняется их высокой скоростью, возможными изменениями траектории ГЧ, атмосфера также накладывает ограничения на использование сенсоров на противоракетах и дальность их полета.¹²

Заатмосферный перехват ГЧ происходит на наиболее предсказуемом баллистическом этапе траектории. Несмотря на наибольшее возможное количество методов и средств преодоления противоракетной обороны, применяемое на этом участке траектории (в частности, отсутствие атмосферы и скоростное движение по орбите сильно затрудняет селекцию ГЧ и ложных целей), заатмосферный перехват является наиболее перспективным и технически проработанным методом на сегодняшний день, на нем основаны все стоящие на вооружении стратегические системы ПРО.

Противоракетная оборона США

По состоянию на январь 2021 г., система ПРО США включала в себя три основных компонента:

- Два района размещения «тяжелых» противоракет GBI (Ground Based Interceptors – перехватчики наземного базирования) в континентальной части США с 44 противоракетами – 40 на комплексе Форт-Грили на Аляске и 4 на авиабазе Ванденберг в Калифорнии;¹³

- 38 судов, оснащенных боевой системой Иджис (Aegis) с различными модификациями противоракет атмосферного – RIM-156 Standard Block IV (SM-2) и RIM-174 Standard ERAM (SM-6) и заатмосферного перехвата – RIM-161 Standard Missile 3 (SM-3)¹⁴. К 2024 г. ВМС США планируются принять на вооружение ещё 21 судно, оснащённое системой Иджис;¹⁵
- Сухопутная версия системы Иджис (Aegis Ashore) в Европе, развернутая в рамках Европейского поэтапного адаптивного подхода – 24 ракеты SM-3 на базе противоракетной обороны Девеселу в Румынии.

Кроме того, Соединенные Штаты располагают подвижными комплексами ПРО ТНААД (Terminal High Altitude Area Defense), предназначенными для перехвата ракет средней дальности на атмосферном и на завершающем этапе внеатмосферного участка траектории.¹⁶

Противоракеты наземного шахтного базирования GBI состоят из ускорителя и кинетической боеголовки, на сегодняшний момент все развернутые противоракеты оснащены боеголовкой EKV (Exoatmospheric Kill Vehicle – заатмосферная кинетическая боеголовка). Результаты испытаний системы выглядят неоднозначно, с 1999 г. только 11 из 19 пусков были успешными.¹⁷

Проект разработки новой боеголовки RKV (Redesigned Kill Vehicle – модернизированная боеголовка) для противоракет GBI, который вела корпорация Боинг, закончился неудачей. Сроки испытаний и развёртывания RKV неоднократно сдвигались, и в августе 2019 г. заказчик закрыл проект. Комментируя завершение программы, заместитель министра обороны США Мартин Гриффин отметил «мы решили, что путь, по которому мы двигались, не принесет необходимых результатов, так что мы не будем продолжать по нему идти».¹⁸ 24 апреля Агентство по противоракетной обороне США представило техническое задание по разработке нового поколения NGI (Next-Generation Interceptor).¹⁹

Решение об отмене разработки RKV поставило под вопрос, по крайней мере в среднесрочной перспективе, строительство 20 дополнительных противоракет GBI, для размещения на Аляске. Их строительство было запланировано с использованием новой боеголовки и должно было быть закончено к 2023 году.²⁰ Но если оборонный бюджет 2020 г. предполагал выделение полутора миллиарда долларов в 2020-2024 гг. на приобретение дополнительных противоракет, то запрос на 2021 г. практически не содержит финансирования на закупку новых противоракет.²¹ Пока Агентство по противоракетной обороне планирует продолжить строительство 20 шахт для противоракет с возможностью их использования для NGI. Согласно оборонному бюджету на 2021 год, 20 дополнительных противоракет должны быть развёрнуты к 2026 году²². Разработка противоракет NGI предполагает также разработку нового ускорителя,²³ и их развёртывание не ожидается раньше 2027 г. в самом оптимистичном сценарии.²⁴

ВМФ США располагает боевой информационно-управляющей системой Иджис, одна из модификаций которой позволяет перехватывать баллистические ракеты с помощью противоракет SM-3. Система Иджис развернута на двух типах кораблей – ракетных крейсерах типа «Тикондерога» и эскадренных миноносцах типа «Арли Берк». По состоянию на март 2020 г. 38 из этих кораблей были оснащены версией Иджис, предназначенной для функций ПРО (BMD-capable Navy Aegis ships). Другие корабли, оснащенные системой Иджис, не предназначены для защиты от баллистических ракет, но могут быть модернизированы для выполнения функций ПРО, для чего требуется изменение компьютерных систем, программного обеспечения и установка противоракет.²⁵ Согласно Обзору политики в области ПРО 2019 г., планировалось довести количество кораблей с системой ПРО до 60 в 2023 г.²⁶ Бюджетный запрос на 2020 г. предполагал увеличение количества таких кораблей до 59 в 2024 г.²⁷ Но в последней на данный момент версии бюджетного запроса ВМС, в связи с ограничением финансирования, предложил сократить закупку новых эсминцев на пять единиц в ближайшие пять лет,²⁸ что ставит реализацию этих планов под вопрос.

Ракетные крейсера типа «Тикондерога» оснащены 122 установками вертикального пуска Mark 41, эскадренные миноносцы типа «Арли Берк» – 90 и 96 установками вертикального пуска Mark 41 в зависимости от модификации. Пусковые установки Mk 41 на этих кораблях используются для запуска большой номенклатуры ударных, противокорабельных, противолодочных ракет и противоракет, что не позволяет определить количество пусковых установок, используемых для целей ПРО в каждый отдельный момент, хотя очевидно, что оно будет меньше максимально возможного.

С точки зрения стратегической ПРО наибольший интерес представляют размещаемые на кораблях с системой Иджис противоракеты SM-3, предназначенные для кинетического заатмосферного перехвата баллистических ракет. На данный момент SM-3 существует в трех последовательно разработанных вариантах. SM-3 Block IA и Block IB (вариант с улучшенной головкой самонаведения, процессором и маневренностью) стоят на вооружении, их общее количество оценивается в несколько сотен.²⁹ SM-3 Block IIА, разработанный совместно с японскими Силами самообороны, закупается министерством обороны США в ограниченном количестве и проходит испытания. Block IIА отличается увеличенным топливным баком, что позволяет увеличить скорость и дальность полета противоракеты, и более крупной кинетической боеголовкой.³⁰ По различным неофициальным оценкам скорость SM-3 Block IIА составляет около 4,5 км/сек по сравнению с 3 км/с для Block IB.³¹

Разработка следующего поколения противоракет SM-3 Block IIВ, предназначенных для перехвата МБР, была официально отменена Соединенными Штатами в 2013 г.³² С тех пор в открытых источниках не упоминалось финансирование, НИОКР или испытания Block IIВ.

Тем не менее, в том числе на фоне отсутствия прогресса в развитии системы ПРО в континентальной части страны с перехватчиками GBI, Вашингтон оценивает возможности по использованию SM-3 Block IIА для перехвата межконтинентальных баллистических ракет. Так, 18 ноября 2020 г. эта противоракета успешно перехватила цель, имитирующую МБР.³³ Движение США в данном направлении представляет угрозу для стратегических сил России, особенно с учетом довольно большого количества запланированных к закупке противоракет (текущие планы составляют свыше 300 единиц³⁴).

Союзники США, включая Австралию, Испанию, Норвегию, Южную Корею и Японию, имеют на вооружении, строят или планируют строить корабли, оснащенные системой Иджис. Большинство из шести японских эсминцев с системой Иджис, предназначены для противоракетной обороны, Токио планирует модернизировать оставшиеся в ближайшие годы, еще два эсминца ПРО находятся в процессе постройки.³⁵ Корабли других союзников США, оснащенные системой Иджис, не предназначены для защиты от баллистических ракет.

В рамках Европейского поэтапного адаптивного подхода на базе ПРО Девеселу в Румынии развернута **сухопутная версия системы Иджис**, оснащенная 24 ракетами SM-3 Block IB. Строительство второй базы ПРО США в Европе в польском поселке Редзиково, где должны будут разместиться еще 24 ракеты SM-3, продолжает затягиваться. База, которую планировалось ввести в строй в 2018 г., не будет готова до 2022 г. из-за медленной работы подрядчиков.³⁶ В перспективе обе базы планируется перевооружить на противоракеты SM-3 Block IIА.

Развертывание наземной версии Иджис рассматривается в качестве альтернативы как для GBI, так и для использования кораблей с системой Иджис для функций ПРО. В частности, обсуждаются варианты использования наземной версии Иджис в континентальной части США,³⁷ на Гуаме (для замены батареи ТНААД)³⁸ и на Гавайях (на основе испытательного полигона системы ПРО на базе Баркинг-Сэндс).³⁹

До недавнего времени Япония планировала развернуть на своей территории две наземные системы Иджис – в префектуре Акита на северо-востоке страны и в префектуре Ямагути на юго-западе. По оценкам министерства обороны Японии, системы должны были встать на опытно-боевое дежурство к середине 2020-х годов⁴⁰. Однако 15 июня 2020 г. министр обороны Японии Таро Коно объявил об отмене программы, сославшись на технические сложности и возросшую стоимость.⁴¹

США также рассматривает возможность использовать системы **ТНААД для перехвата МБР** на атмосферном участке траектории, интегрировав их в единую эшелонированную систему с перехватчиками GBI и SM-3. Рассматривается как использование существующих противоракет, так и модификация головки самонаведения и ускорителя.⁴²

Администрация Дональда Трампа также проявляла некоторый интерес к **перехвату баллистических ракет на активном участке траектории**. Обзор политики США в области ПРО 2019 г. отмечал, что «с развитием ракетных арсеналов стран-изгоев, размещение перехватчиков в космосе может предоставить возможность для перехвата атакующих ракет в наиболее уязвимой разгонной части траектории, до того, как они смогут применить средства противодействия [...] Министерство обороны проведет новый краткосрочный обзор концепций и технологий космической ПРО для оценки технологического и операционного потенциала размещения элементов противоракетной обороны в космосе».⁴³ В том же документе рассматривался потенциал истребителя-бомбардировщика с новым или модифицированным перехватчиком F-35 для перехвата баллистических ракет на активном участке траектории.⁴⁴

В то же время, исследование Пентагона в отношении космических сенсоров и перехватчиков, которое планировалось завершить за шесть месяцев⁴⁵ (к июлю 2019 г.), так и не было опубликовано. Оборонный бюджет на 2020 г. выделил на перехват на активном участке траектории 34 миллиона долларов,⁴⁶ что означает, что фактически работы в этом направлении не ведутся.

Противоракетная оборона России

В отличие от Соединенных Штатов Россия не разрабатывает и не планирует разрабатывать систему ПРО, направленную на защиту всей территории страны.

Россия сохраняет **систему противоракетной обороны Москвы и центрального региона А-135**, соответствующую положениям Договора о ПРО 1972 г. По открытым данным по состоянию на 1989 г., когда система была завершена, в ее состав вошли: «РЛС «Дон2Н»; командно-измерительный пункт и противоракеты – 68 ПР ближнего перехвата 53Т6 (Gazelle), рассчитанных на перехват целей в атмосфере, и 32 ПР дальнего перехвата 51Т6 (Gordon), предназначенных для перехвата целей за пределами атмосферы.⁴⁷ Цифру в 68 перехватчиков приводит и Обзор политики США в области ПРО 2019 г.⁴⁸ В настоящее время ведется модернизация системы, разработка и испытание новых противоракет.⁴⁹ Информация об увеличении количества противоракет в открытых источниках отсутствует.

Помимо этого, в России существует обширная номенклатура **мобильных наземных систем ПВО и ПРО**. Перспективная система С-500 «Прометей», поставка которой в войска ожидается в 2021 г., предназначена для «борьбы с боевым оснащением баллистических ракет средней дальности (самостоятельный перехват с дальностью пуска до 3,5 тысячи километров) и межконтинентальных баллистических ракет на конечном участке траектории, а в определенных случаях – и на среднем участке».⁵⁰ Ее предшественник,



комплекс ПВО С-400 «Триумф» широко экспортируется Россией, поставки были осуществлены в Китай и Турцию, заключен контракт с Индией.

В апреле 2020 г. Космическое командование США сообщило об успешном испытании Россией новой системы противоспутниковой/противоракетной системы Нудоль.⁵¹⁵² По данным из открытых источников, технические характеристики системы позволяют ей производить заатмосферный перехват баллистических ракет и космических аппаратов.

Возможности для контроля над вооружениями в области ПРО

Наиболее успешной инициативой по контролю над вооружениями в области ПРО стал Договор об ограничении систем противоракетной обороны 1972 г. Согласно нему стороны взяли на себя следующие основные ограничения:

- ограничить свои стратегические системы ПРО двумя (затем одним) комплексом с не более 100 противоракет;
- не передавать другим государствам и не размещать вне своей национальной территории стратегические системы ПРО или их компоненты;
- не создавать, не испытывать и не разворачивать системы или компоненты ПРО морского, воздушного, космического или мобильно-наземного базирования;

Первое из приведенных ограничений достаточно близко соблюдается обеими сторонами и сегодня, несмотря на выход США из ДПРО в 2002 г. Не известно ни о российских, ни об американских планах по наращиванию количества своих стационарных противоракет свыше 100 единиц в обозримой перспективе.

В целом, исходя из современного состояния стратегической ПРО США, основанной на противоракетах GBI, можно сделать вывод, что как минимум в ближайшее десятилетие эта система не будет представлять угрозы для российских стратегических сил по чисто техническим, финансовым и организационным причинам.

Учитывая, что система ПРО, развернутая сегодня в континентальной части Соединенных Штатов популярна как среди населения, так и в обеих политических партиях в Конгрессе, предложения о ее включении в переговоры по контролю над вооружениями обречены на провал. В этом контексте более перспективными выглядят переговоры об ограничении систем ПРО за пределами национальной территории, что также позволит вывести из-под ограничения российские мобильные системы.

Второе ограничение нарушается США, размещающими свои системы ПРО за пределами национальной территории и передающими их союзникам. В тоже время, на определенном

этапе не исключена продажа Россией новых систем ПРО собственным союзникам и партнерам. Поскольку Вашингтон может быть не заинтересован в появлении систем класса С-500 у Ирана и КНР (при том, что для Пекина и Тегерана защита от МБР может не быть первым приоритетом), здесь может существовать пространство для переговоров. Россия и США могли бы договориться о технических ограничениях систем ПРО, поставляемых на экспорт, за образец может быть взят режим РКРТ.

Наконец, третье ограничение не соблюдается ни Вашингтоном, ни Москвой, обе страны обладают или разрабатывают мобильные системы ПРО. В тоже время активное развитие мобильных нестратегических систем ПРО в 1990-е годы заставило стороны обратить внимание на данный вопрос. В 1997 г. в Нью-Йорке участниками договора был согласован меморандум о взаимопонимании и два совместных заявления, впоследствии ратифицированные Россией, но не США. Соглашение предполагало, что для целей ДПРО не будут засчитываться противоракеты, скорость которых не превышает 3 км/с, не испытанные против ракет-мишеней со скоростью, превышающей 5 км/с и дальностью, превышающей 3500 километров.⁵³ Стороны также договорились о мерах транспарентности в отношении нестратегических систем ПРО (ТНААД и Navy Theater-Wide Theater Ballistic Missile Defense Program – в будущем Aegis Missile Defense System – для США и С-300В для России).⁵⁴ В рамках договоренности предусматривался ежегодный обмен информацией о системах, уведомления о создании новых испытательных полигонов и пусках противоракет, а также обещание что разворачиваемые нестратегические системы не будут представлять угрозу для стратегических ядерных сил, что должно было подкрепляться обменом информацией по количеству и планам применения и развития данных систем.

Договоренности 1997 г. были интересным опытом, но его применение в сегодняшней ситуации требует нескольких уточнений. По данным СМИ, SM-3 Block II уже превосходит скорость, согласованную в меморандуме как «безопасную», вероятно, это также будет касаться и С-500. При этом любые договоренности по ПРО должны будут включать какое-то ограничение по скорости перехватчиков, это будет особенно важно для противоракет США, размещенных в Европе – как на базах Aegis Ashore, так и на кораблях в Северной Атлантике – с дальнейшим повышением скорости будут повышаться шансы на их успешное использование против российских МБР на активном участке траектории.

В тоже время для перехвата МБР на пассивном участке траектории скорость является важным, но не критическим фактором – достаточно, чтобы траектория противоракеты пересеклась с хорошо просчитываемой траекторией МБР.⁵⁵ В этом контексте важно также рассматривать общее количество американских противоракет, предназначенных для заатмосферного перехвата, в первую очередь SM-3. Россия и США могли бы договориться об ограничении количества противоракет, которое было бы достаточным для перехвата ограниченного количества ракет третьих стран, но недостаточным для угрозы стратегическим силам двух сторон. Хотя США меньше России заинтересованы в контроле систем ПРО другой стороны, Вашингтон неоднократно озвучивал свои озабоченности

противоспутниковыми возможностями российских систем, что открывает возможности для диалога об их ограничении. Подобный договор может быть бессрчным, либо, ограниченным по времени (по аналогии с договорами об СНВ, например, на десять лет с возможностью продления), что может быть более приемлемо для американской стороны.

Москва и Вашингтон могли бы обмениваться данными по количеству у них противоракет, но верификация ракет на складах выглядит проблематично. Верификация количества и наличия/отсутствия противоракет SM-3 на отдельных судах также вряд ли будет возможна в связи с нежеланием демонстрировать заполнение других пусковых установок. В этой связи можно было бы рассмотреть возможность выделения кораблей ПРО и кораблей, неспособных нести противоракеты, с ограничением количества первых и их обеспечением внешними и функциональными отличиями, которые могут быть верифицированы НТСК. ВМФ США может оказаться не против ограничения количества кораблей ПРО поскольку его руководство неоднократно негативно высказывалось о том, что задачи ПРО потребляют слишком много ограниченных ресурсов флота. Например, в 2018 г. Главнокомандующий ВМС США адмирал Джон Ричардсон заявил, что хотел бы «прекратить заниматься долгосрочным обеспечением противоракетной обороны и перейти к динамичной ПРО».⁵⁶

Другим важным направлением для контроля над вооружениями должно стать размещение систем ПРО в космическом пространстве и запрет на стратегические системы ПРО воздушного базирования, которых в данный момент нет, но разработка которых ведется (подробнее об этом см. в разделе Лазерное оружие).

ЛАЗЕРНОЕ ОРУЖИЕ

Лазер представляет собой устройство, в котором различные виды энергии преобразуются в энергию чрезвычайно интенсивного и узконаправленного электромагнитного излучения оптического (видимого) диапазона.⁵⁷ Высокоэнергетические лазеры могут использоваться в качестве оружия, поражающим фактором в этом случае преимущественно является термомеханическое воздействие лазерного луча на цель.⁵⁸ Высокая плотности энергии в пятне излучения вызывает нагрев, расплавление или испарение материалов конструкции цели, повреждение светочувствительных элементов, поражение органов зрения у людей.

Различные типы лазеров имеют различные конструктивные особенности, достоинства и недостатки, однако можно выделить ряд общих характеристик, присущих лазерному оружию.⁵⁹ К его преимуществам относятся:

- высокая скорость (скорость света), что сильно снижает возможность уклонения от атаки;
- отсутствие влияния гравитации и сопротивления воздуха, что исключает необходимость сложных расчетов траектории;
- высокая точность, позволяющая атаковать отдельные элементы цели;
- возможность решения различных задач (от уничтожения до временного выведения из строя) путем регулирования мощности и времени воздействия на цель;
- низкая стоимость одного выстрела по сравнению с альтернативными системами (ракета системы Patriot стоит 3 миллиона долларов, THAAD – 9 млн., SM-3 – 10-15 млн.,⁶⁰ выстрел высокоэнергетического лазера может стоить около 30 долларов⁶¹);
- снижение зависимости от боеприпасов, лазерное оружие ограничено только наличием энергии и необходимостью утилизации побочных продуктов (тепло, химические элементы).

К ограничениям лазерного оружия относятся:

- снижение мощности лазера под влиянием водного пара, пыли, турбулентности атмосферы и т. д., эффективность лазерного оружия варьируется в зависимости от места расположения и погоды;
- лазерный луч движется по прямой, что не позволяет атаковать цели за горизонтом видимости без специальных приспособлений (зеркала);
- высокая энергоемкость и побочные продукты работы лазера ограничивают его использование в мобильных системах;
- отражающее покрытие или даже покраска цели в белый цвет снижают ущерб, наносимый лазером.⁶²

Таким образом лазерное оружие может быть эффективным средством ПРО на активном участке траектории (см. раздел Противоракетная оборона), где особенно важна скорость, чтобы успеть поразить МБР до завершения работы двигателей. В тоже время для подобного

перехвата понадобится высокая мощность лазера и достаточная близость к цели. Лазерное оружие также хорошо подходит для противоспутниковой борьбы. Луч лазера может разрушить спутник, но также может «ослепить» его, выведя из строя светочувствительные элементы, причем подобная атака может остаться незамеченной.⁶³

Лазеры могут использоваться для защиты от БПЛА и крылатых ракет, их использование выгодно с экономической точки зрения, также при поражении лазерным лучом деталей сложных летальных аппаратов, они могут выйти из строя или сойти с курса даже без полного разрушения. При этом защита от гиперзвуковых крылатых ракет, корпус которых разрабатывается с учетом сильного нагрева при движении в атмосфере, потребует заметного увеличения мощности лазера.

В целом, лазеры наземного и морского базирования ограниченно подходят для атаки дальних воздушных и космических целей поскольку слишком зависят от погоды и атмосферной турбулентности. При этом подъем лазерного источника даже на 1-2 км над уровнем моря кардинально меняет ситуацию, влияние атмосферной турбулентности и погоды практически прекращается. Для использования лазеров воздушного и космического базирования против целей на поверхности Земли зависимости от погодных условий нет.⁶⁴

Лазерное оружие США

В годы Холодной войны США активно развивали программу лазерного оружия, добившись в ней заметных достижений. В мае 1983 г. летающая лазерная лаборатория на базе самолета Боинг КС-135 с лазером мощностью 0,4-0,5 мВт успешно сбива пять ракет класса «воздух-воздух», в сентябре 1985 г. было проведено успешное испытание лазера MIRACL мощностью 2-2,2 МВт против корпуса второй ступени МБР «Титан-1», разрабатывались лазерные системы космического базирования.⁶⁵ Но с окончанием Холодной войны заинтересованность в мощных лазерах для задач ПРО и ПВО стала снижаться. Последним крупным проектом стал Boeing YAL-1 с химическим лазером мощностью в один МВт, предназначенный для уничтожения баллистических ракет на активном участке траектории. Проект был начат в середине 1990х годов, и закрыт в 2011 г. Министр обороны Роберт Гейтс объяснил это решение так, «нам понадобился бы лазер в 20 или 30 раз более мощный чтобы вести огонь со сколько-нибудь большого удаления от места запуска. Сейчас самолету пришлось бы летать в воздушном пространстве Ирана, чтобы перехватить ракету на активном участке траектории. А для применения концепции на практике нам потребовалось бы от 10 до 20 самолетов стоимостью в полтора миллиарда долларов каждый».⁶⁶

В настоящее время в США наблюдается новый рост заинтересованности в лазерном оружии меньшей мощности и с более ограниченными целями.

На сегодняшний день наиболее развитой программой лазерного оружия в США располагает ВМФ.⁶⁷ В 2009-2012 гг. военно-морской флот успешно испытал против беспилотников, а в

2014 году развернул на десантном корабле USS Ponce твердотельный лазер (Laser Weapon System, LaWS) мощностью в 30 кВт. Во время базирования корабля в Персидском заливе должны были пройти испытания лазера против «роев» лодок и БПЛА. В декабре 2014 г. LaWS был поставлен на боевое дежурство⁶⁸ и находился на нем до сентября 2017 г., когда USS Ponce был отозван в США и списан. Лазер был перемещен на сушу для дальнейших испытаний.

ВМС США ведет работу над следующими программами лазерного оружия: проект по развитию технологии твердотельного лазера (Solid State Laser Technology Maturation, SSL-TM), износостойчивый высокоэнергетический лазер (Ruggedized High Energy Laser, RHEL), флотский оптический ослепляющий перехватчик (Optical Dazzling Interdictor, Navy, ODIN), флотская надводная лазерная система вооружения (Surface Navy Laser Weapon System, SNLWS) первым этапом развития которой стал высокоэнергетический лазер с функцией ослепления и слежения (High-Energy Laser With Integrated Optical Dazzler and Surveillance, HELIOS) и высокоэнергетический лазер для противодействия противокорабельным крылатым ракетам (High Energy Laser Counter-ASCM Program, HELCAP).⁶⁹

В октябре 2019 г. представитель Офиса военно-морских исследований ВМФ США рассказал, что существующие технологии обеспечивают мощность лазера в 100-150 кВт, чего недостаточно для эффективного оружия, и Пентагон организовал межведомственную инициативу по повышению мощности лазеров. Он также изложил план развития проекта SNLWS – на первом этапе будет установлен лазер HELIOS мощностью в 60 кВт, который сможет уничтожать БПЛА и легкие лодки, на втором этапе мощность лазера будет повышена до уровня на котором он сможет уничтожать крылатые ракеты с боков, что позволит защищать соседние корабли, но не свой корабль, на третьем этапе мощности лазера будет достаточно чтобы прожечь носовой обтекатель крылатой ракеты, что позволит защищать корабль, на котором будет установлен лазер.⁷⁰ В мае 2020 г. ВМС США сообщили об успешном перехвате БПЛА при помощи прототипа боевой лазерной установки Technology Maturation Laser Weapon System Demonstrator (LWSD).⁷¹

В целом, все проекты, разрабатываемые ВМФ, используют или планируют использовать в ближайшей перспективе лазеры мощностью около 150 кВт.⁷²

Армия США также ведет разработку ряда программ лазерного оружия.⁷³ В настоящее время сухопутные силы располагают мобильным экспериментальным высокоэнергетическим лазером (Mobile Experimental High Energy Laser, MEHEL), размещенном на бронетранспортере Страйкер (Stryker). Мощность лазера равняется 10 кВт, он используется для обучения военнослужащих и способен сбивать небольшие БПЛА.⁷⁴ Также для испытаний и обучения используется испытательный мобильный грузовик с высокоэнергетическим лазером (High Energy Laser Mobile Test Truck, HELMTT) мощностью в 50 кВт.⁷⁵

Армия разрабатывает две мобильные системы. Демонстратор высокоэнергетического лазера на тактическом автомобиле (High Energy Laser Tactical Vehicle Demonstrator, HEL TVD) будет оснащен 100 кВт лазером, который должен защищать фиксированный участок от ракет, огня артиллерии и минометов, а также предоставлять ограниченную защиту в мобильном режиме. HEL TVD также может использоваться для ПВО ближнего радиуса, включая защиту от крылатых ракет и БПЛА.⁷⁶ В рамках второй программы – Многозадачный высокоэнергетический лазер (Multi-Mission High Energy Laser, MMHEL) – 50 кВт лазер должен быть развернут на бронетранспортере Страйкер для обеспечения ПВО ближнего радиуса для армейских мобильных бригад.⁷⁷ Испытания обеих систем запланированы на 2022 г.

Военно-воздушные силы США оказались наиболее ограниченными в возможностях испытывать лазерное вооружение в связи с конструктивными особенностями самолетов. На настоящий момент единственное успешное испытание в интересах ВВС произошло в апреле 2019 г, когда в рамках проекта Демонстратор самозащиты при помощи высокоэнергетического лазера (Self-Protect High Energy Laser Demonstrator, SHIELD) на территории испытательного полигона Уайт-Сэндс лазер наземного базирования успешно сбил несколько ракет.⁷⁸ Проект был начат в 2016 г. и предполагал разработку лазерной системы для защиты самолета от крылатых ракет наземного и воздушного базирования. Испытание лазера, размещенного на самолете, планировалось в 2021 г. с постановкой системы на вооружение к концу десятилетия.⁷⁹ Однако в связи с техническими сложностями испытания были отложены по меньшей мере до 2023 г.⁸⁰

Представители ВВС отмечали, что в первую очередь лазеры планируется размещать на военно-транспортных самолетах таких как С-17 Глоубмастер and С-130 Геркулес до тех пор, пока миниатюризация не позволит использовать их для защиты истребителей.⁸¹

Лазерное оружие России

В рамках программы создания стратегического лазерного оружия СССР был построен Научно-экспериментальный комплекс «Терра-3» на полигоне ПВО Министерства обороны Сары-Шаган в Казахстане, были разработаны космическая станция "Скиф-Д" с лазерной установкой мощностью в 1 МВт и самолет А-60 с лазерным комплексом «Сокол-Эшелон» мощностью в 1 МВт.⁸² После распада Советского Союза развитие стратегических лазерных комплексов было приостановлено.

В настоящее время на вооружении российской армии стоят мобильные лазерные комплексы «Пересвет», заступившие на опытно-боевое дежурство в декабре 2018 г. и на боевое дежурство в начале декабря 2019 г.⁸³ По словам Юрия Борисова, на тот момент заместителя министра обороны России, ведётся модернизация лазерных комплексов, направленная на повышение компактности и снижение их зависимости от машин обеспечения, в 2018 г. этот

процесс оценивался в два-три года.⁸⁴ Также планируется нарастить мощность лазерного комплекса.⁸⁵

По словам начальника Генерального штаба вооруженных сил России Валерия Герасимова, «Пересвет» размещается в позиционных районах подвижных грунтовых ракетных комплексов РВСН с задачей прикрытия их маневренных действий.⁸⁶ В этом качестве лазерный комплекс может использоваться против БПЛА, крылатых ракет (в случае наличия достаточной мощности) и спутников.

В конце 2019 г. заместитель министра обороны России Алексей Криворучко анонсировал завершение разработки в 2020 г. лазерного комплекса тактического назначения для уничтожения БПЛА и вывода из строя легкозащищённых надводных целей с модульным принципом построения основных систем, что позволит дальнейшее наращивание мощности. Заместитель министра также сообщил об оснащении боевых самолетов лазерными системами защиты от поражения ракетами с оптическими головками самонаведения. Алексей Криворучко также обозначил работы по размещению комплекса «Пересвет» на авиационном носителе в ближайшие годы.⁸⁷ По состоянию на декабрь 2020 года, опытно-конструкторские работы по созданию лазерного комплекса тактического назначения, однако, не были завершены.⁸⁸

Возможности для контроля над лазерными вооружениями

В настоящее время развитие лазерного оружия мало ограничено механизмами контроля над вооружениями.

Дополнительный протокол IV к Конвенция о "негуманном" оружии (КНО) запрещает применять лазерное оружие, специально разработанное для причинения постоянной слепоты, но не запрещает ослепление как случайный или сопутствующий эффект правомерного применения лазерных систем в военных целях, хотя и призывает участников конвенции принимать меры предосторожности, чтобы этого избежать.⁸⁹

Статья X ДСНВ 2010 г.⁹⁰ и статья II Договора об ограничении подземных испытаний ядерного оружия 1974 г.⁹¹ запрещают чинить помехи национальным техническим средствам контроля другой стороны. Несмотря на то, что не существует согласованного определения НТСК, общепринятое понимание включает в них разнообразные спутники слежения.⁹²

Таким образом, запрещено использование лазеров против американских и российских разведывательных спутников, но запрета на разработку и развертывание таких систем это не подразумевает.

Важные ограничения на развитие лазерного оружия накладывал Договор об ограничении систем ПРО (ДПРО), запрещавший «создавать, испытывать и развертывать системы или компоненты ПРО морского, воздушного, космического или мобильно-наземного базирования»⁹³ и ограничивавший количество стационаров пусковых установок, (совместное заявление Е расширяло определение «систем и компонентов ПРО» на системы на новых физических принципах).⁹⁴ Таким образом под ограничение попадали лазерные системы «созданные и развернутые для выполнения функций в системе ПРО, или того типа, который испытан в целях ПРО». Это, впрочем, не помешало Вашингтону развернуть программу разработки и испытания противоракетного лазерного оружия в рамках Стратегической оборонной инициативы (СОИ). С выходом США из ДПРО в 2002 г. данные ограничения утратили силу.

В конце 80х – начале 90х годов, вопросы контроля мощных лазеров, которые могли бы использоваться как противоракетное и противоспутниковое оружие, рассматривались экспертами и государственными организациями.⁹⁵ Одним из предложений был договор, ограничивающий яркость лазеров уровнем, который бы не представлял угрозы МБР и спутникам. Так в статье 1990 г. «Верификация яркости лазеров»⁹⁶ авторы обозначали возможные уровни яркости для различных целей и предлагали систему верификации, основанную на размещении на определенном расстоянии от мощных лазерных установок приборов для анализа рассеивания лазерного луча в атмосфере, что позволяло бы вычислить его характеристики, включая потенциальную яркость. Для космических лазеров предполагалось ограничение по весу, измеряемое перед стартом. Также рассматривался вариант с запрещением испытаний, включавших фокусирование мощного лазера (как наземного, так и космического базирования) на спутниках, что было необходимо для измерения его параметров и калибровки при испытании нового оружия.

С одной стороны, предлагаемая концепция сегодня выглядит излишним сложной, ни Россия, ни США не разрабатывают и, похоже, не планируют создавать мощные лазеры наземного базирования. С другой стороны, широкое применение лазеров меньшей мощности на наземных, морских и воздушных платформах, преимущественно для функций ПВО ближнего радиуса, судя по всему, неизбежно. Повышение их мощности и увеличение компактности – вопрос времени. В этом контексте ограничение характеристик этих лазеров может стать важным инструментом контроля над вооружениями.

Наибольшую угрозу для российских стратегических ядерных сил представляет собой размещение лазерного оружия в космосе или на воздушных платформах (из-за ненадежности в зависимости от атмосферных условий). Российским интересам отвечает полный запрет на размещение лазеров (как и любого другого оружия) в космосе. В отношении лазеров воздушного базирования имеет смысл вести обсуждение по ограничению их мощности или яркости. С учетом заинтересованности США в защите своих спутников от противоспутникового оружия, можно обсуждать запрет на лазеры воздушного

Выходные данные статьи: Индекс Безопасности №2 (16), 2021

базирования, предназначенные как для борьбы со спутниками, так и для задач ПРО, включая меры верификации.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НЕЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ

На сегодняшний день не существует общепринятого определения стратегического неядерного оружия, но для оказания стратегического эффекта оружие в неядерном оснащении должно обладать высокой точностью и большой, хотя и не обязательно межконтинентальной, дальностью, что сближает этот термин с высокоточным оружием большой дальности.

Справочник по терминологии в оборонной сфере Министерства обороны России определяет высокоточное оружие большой дальности как «оружие повышенной потенциальной опасности [...] ракетных комплексов, предназначенное для избирательного гарантированного поражения стационарных [...], а в особых случаях и квазистационарных объектов [...] на дальностях 400 км и более».⁹⁷ Протокол к новому договору о СНВ определяет крылатые ракеты воздушного базирования (КРВБ) большой дальности как «КРВБ с дальностью свыше 600 километров».⁹⁸ В случае с системами морского и воздушного базирования, реальная дальность их применения сильно увеличивается за счет дальности их платформ. В отношении наземных систем, ранее ограниченных ДРСМД, эти критерии еще предстоит выработать. К стратегическому неядерному оружию также будут относиться гиперзвуковые ракеты большой дальности в обычном оснащении, в случае если они будут отвечать критериям точности.

Стратегическое неядерное оружие благодаря своей точности хорошо подходит для атак против объектов инфраструктуры противника, включая инфраструктуру управления ядерными силами или военной инфраструктуры двойного назначения, что может вызвать эскалацию конфликта на ядерный уровень. Помимо этого, стратегическое неядерное оружие может напрямую использоваться как часть контрсилового удара наряду с ядерными силами.

Стратегическое неядерное оружие США

К стратегическому неядерному оружию США можно отнести крылатые ракеты морского и наземного (после испытания с наземной пусковой установки 18 августа 2019 г.) базирования BGM-109 Tomahawk («Томагавк», после 2013 г. только в неядерном оснащении⁹⁹), крылатые ракеты воздушного базирования AGM-86C/D (в обычном оснащении, существует также ядерная версия ракеты), крылатые ракеты воздушного базирования AGM-158 JASSM в модификации ER (extended range – увеличенной дальности). Ведется разработка новой крылатой ракеты воздушного базирования LRSO (Long-Range Standoff Missile – в обычном и ядерном оснащении), призванной заменить к 2030 году¹⁰⁰ AGM-86, поступившую на вооружение в 1980х годах, крылатой ракеты JASSM в модификации XR (extreme range), противокорабельной крылатой ракеты LRASM (Long Range Anti-Ship Missile), основанной на JASSM в модификации ER.

В декабре 2019 г. был испытан прототип неизвестной пока баллистической ракеты средней дальности наземного базирования.¹⁰¹ По оценкам независимых исследователей, прототип был выполнен на основе двигательной установки Castor 4A.

Также в США ведется НИОКР по целому ряду проектов гиперзвуковых ракет в обычном оснащении. Каждый вид вооруженных сил ведет собственные разработки. Армия и ВМФ работают над системами, основанными на общем боевом блоке, разработанном армией.¹⁰² ВМФ работает над программой оружия быстрого удара промежуточной дальности в обычном оснащении (Intermediate Range Conventional Prompt Strike Weapon, IR CPS), армия – над гиперзвуковым оружием наземного базирования большой дальности (Long-Range Hypersonic Weapon, LRHW). ВВС отказались от подобного проекта – оружия гиперзвукового удара в обычном оснащении (Hypersonic Conventional Strike Weapon, HCSW) – в целях экономии бюджета¹⁰³ и сосредоточились над работой над оружием быстрого ответа воздушного базирования (AGM-183A Air-launched Rapid Response Weapon, ARRW). Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США (DARPA) в сотрудничестве с видами вооруженных сил ведет работу над как минимум четырьмя гиперзвуковыми программами (Tactical Boost Glide (TBG), Advanced Full-Range Engine (ARFE), Operational Fires (OpFires) и Hypersonic Air-breathing Weapon Concept (HAWC)).¹⁰⁴

Военный бюджет США на 2021 финансовый год содержит 2,6 миллиарда долларов на исследования в области гиперзвуковых технологий, включая 206 миллионов долларов на защиту от гиперзвуковых ракет.¹⁰⁵ По оценке Исследовательской службы Конгресса США, готовая к применению наступательная система не появится раньше 2023 года.¹⁰⁶

Все американские программы гиперзвуковых планирующих блоков разрабатываются в неядерном оснащении. По словам помощника министра обороны США по гиперзвуковым проектам Майка Уайта, благодаря отличиям в дальности и траектории планирующих блоков, «любой противник, который обладает возможностью их обнаружить, быстро заметит разницу».¹⁰⁷ При этом, ставка на исключительно неядерный характер нового оружия повышает предъявляемые к нему требования, включая большую точность. Учитывая особенности использования гиперзвуковых планирующих блоков – большая скорость, сильный нагрев из-за трения воздуха – обеспечить подобные характеристики будет непросто.

Стратегическое неядерное оружие России

К российскому стратегическому неядерному оружию можно отнести крылатые ракеты морского базирования «Калибр» (есть также ядерная версия), крылатую противокорабельную ракету морского базирования «Оникс» (есть также ядерная версия),¹⁰⁸ крылатые ракеты воздушного базирования Х-55 (есть также ядерная версия) и Х-101 (есть также ядерная версия),¹⁰⁹ крылатую ракету воздушного базирования Х-32.¹¹⁰ 1 декабря

2017 г. на опытно-боевое дежурство заступил гиперзвуковой авиационный ракетный комплекс «Кинжал» (есть также ядерная версия), запускаемый с истребителя МиГ-31К.¹¹¹ Ведутся войсковые испытания гиперзвуковой крылатой ракеты «Циркон».

На вооружении российских вооруженных сил нет стратегического неядерного оружия межконтинентальной дальности. Гиперзвуковой планирующий боевой блок «Авангард» по открытым данным разрабатывался только как носитель ядерного оружия.

Возможности для контроля над вооружениями в области стратегического неядерного оружия

У России и США практически нет опыта в области контроля над стратегическим неядерным оружием. В тех случаях, когда Москва и Вашингтон касались этого вопроса, стратегические неядерные вооружения либо запрещались, либо вносились в общие потолки со стратегическими ядерными вооружениями.

Крылатые ракеты наземного базирования большой дальности в обычном оснащении были запрещены в рамках Договора о РСМД, в первую очередь – для упрощения верификационных процедур. Договор СНВ-1 запрещал баллистические ракеты класса воздух-поверхность (БРВЗ) как в ядерном, так и в обычном оснащении. Наконец, новый ДСНВ 2010 г. включил МБР и БРПЛ в неядерном оснащении (в случае их создания) в общие потолки стратегических наступательных вооружений – ни Россия, ни США так и не создали вооружения подобного типа.

Другим осложняющим фактором для контроля над стратегическими неядерными вооружениями является сильно выраженная асимметрия между российскими и американскими арсеналами. Количество крылатых ракет воздушного и морского базирования, стоящих на вооружении в США, значительно превосходит количество российских КРВБ и КРМБ, что не стимулирует Вашингтон к переговорам по контролю над ними. Помимо того, США в своем планировании также исходят из довольно значительного ракетного арсенала КНР.

Отчасти расчёт США может измениться с развертыванием российской гиперзвуковой крылатой ракеты «Циркон». В случае заинтересованности Вашингтона в обсуждении ограничения на крылатые ракеты морского, воздушного и наземного базирования, можно было бы обратиться к опыту договора СНВ-1. ДСНВ-1 не ограничивал количество крылатых ракет морского базирования (КРМБ) в ядерном оснащении, но стороны приняли политически обязывающие декларации, ограничивающие количество КРМБ в ядерном оснащении большой дальности (свыше 600 километров) 880 единицами. Москва и Вашингтон обязались ежегодно обмениваться планами в отношении арсенала этих КРМБ на следующие пять лет. Стороны также договорились ежегодно обмениваться данными по количеству ядерных КРМБ с дальностью от 300 до 600 километров.¹¹² Эти ограничения

были также полностью ассиметричными, США планировали развернуть 637 ядерных КРМБ большой дальности, у СССР их было около 100.¹¹³ Подобные количественные ограничения могли бы быть применены и к крылатым ракетам в неядерном оснащении, в том числе гиперзвуковым.

Вашингтон мог бы быть заинтересован в переговорах в отношении контроля над гиперзвуковыми системами, где США пока отстают от России, но и здесь возникает много сложностей. Российские и американские гиперзвуковые системы создавались отдельно друг от друга и с разными целями. В США концепция Быстрого глобального удара появилась в результате военного планирования «базирующегося на существующих и прогнозируемых возможностях Соединенных Штатов», которое пришло на смену «устаревшему» планированию, основанному на оценке угроз.¹¹⁴ В свою очередь, российский «Авангард» уходит корнями в проект «Альбатрос», разрабатываемый с 80х годов для преодоления американской системы глобальной ПРО и доставки ядерного заряда до территории США.¹¹⁵ Поскольку российские и американские системы не являются реакцией друг на друга, их взаимное ограничение, не принимающее во внимание вызовы, на которые они призваны ответить, будет невозможно.¹¹⁶

В настоящий момент массовое развёртывание гиперзвуковых планирующих боевых блоков ограничивается новым ДСНВ, который, лимитирует количество МБР существующего типа и развернутых боеголовок. Как минимум, «Авангард» рассматривается российской стороной как подпадающий под потолок ДСНВ.¹¹⁷ Массовое производство гиперзвуковых систем также ограничено их высокой стоимостью (выше, чем у обычных боеголовок), и узким спектром задач для данного типа вооружения. Так что нельзя исключить, что гиперзвуковые планирующие боевые блоки останутся нишевым проектом, не оказывающим слишком большого влияния на стратегическую стабильность.

В зависимости от темпов развития американских гиперзвуковых планирующих блоков и угрозы, которую они (в первую очередь системы морского и воздушного базирования) будут представлять для России, можно рассмотреть вопрос их количественного контроля в связке с российской аэробаллистической ракетой «Кинжал», с которой они сопоставимы по параметрам.

ВЫВОДЫ

Нужно оговориться, что применение на практике обозначенных выше методов и параметров распространения механизмов контроля над вооружениями на новые технологии и вооружения не кажется на сегодняшний день чрезвычайно реалистичным. Отношения между Россией и США остаются в очень тяжелом состоянии. Тем не менее, с изменением политической ситуации, какие-то из этих механизмов могут оказаться полезными.

Для достижения максимального результата в отношении контроля над системами ПРО стоит сосредоточить усилия на мобильных системах противоракетной обороны и комплексах за пределами США. Ограничения на экспорт стратегических систем ПРО могут отвечать интересам и Москвы, и Вашингтона. Наконец, для поддержания потенциала ответного удара Россия заинтересована в ограничении как технических характеристик, так и количества перехватчиков США, верифицировать соблюдение договоренностей можно при помощи НТСК. Москва также должна продолжать добиваться запрета на размещение систем ПРО в космосе и на стратегические системы ПРО воздушного базирования.

В сфере контроля над лазерными вооружениями очевидно, что оснащение наземных, морских и воздушных платформ лазерами, преимущественно для функций ПВО ближнего радиуса, неизбежно. В этом контексте наибольшую угрозу для российских стратегических ядерных сил представляет собой размещение стратегического лазерного оружия в космосе или на воздушных платформах (из-за сильной зависимости лазеров морского и наземного базирования от атмосферных условий). Если в случае с космическим пространством стоит настаивать на полном запрете вывода туда оружия, то в отношении лазеров воздушного базирования имеет смысл вести обсуждение по ограничению их мощности или яркости, в том числе в контексте противоспутниковых возможностей, которые могут заинтересовать США.

Контроль над вооружениями в области стратегического неядерного оружия будет осложнен асимметрией арсеналов России и США. В отношении крылатых ракет большой дальности в неядерном оснащении, можно воспользоваться опытом асимметричных ограничений КРМБ при заключении ДСНВ-I. Что касается американских гиперзвуковых систем, то соглашения по их контролю могут включать не стратегическую систему «Авангард», а более подходящую по «весовой категории» аэробаллистическую ракету «Кинжал».

¹ Значительная часть исследовательской работы по данному вопросу была проведена автором в качестве научного сотрудника Центра глобальных исследований и международных организаций Института актуальных международных проблем Дипломатической академии МИД РФ

² Robert R. Bowie. Basic Requirements of Arms Control. Daedalus. Fall, 1960.
<https://www.jstor.org/stable/20026612?seq=1>

³ Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении. 1993 г.; Договор между СССР и США о ликвидации их ракет средней дальности и меньшей дальности. 1987 г.

- ⁴ Договор об Антарктике. 1959 г.; Договор о принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела. 1967 г.
- ⁵ Договор между Российской Федерацией и Соединенными Штатами Америки о мерах по дальнейшему сокращению и ограничению стратегических наступательных вооружений (Новый ДСНВ). 2010 г.
- ⁶ Договор между Российской Федерацией и Соединенными Штатами Америки о дальнейшем сокращении и ограничении стратегических наступательных вооружений (СНВ-2). 1993 г.
- ⁷ Советское предложение по РСМД 1986 г.
- ⁸ “Most powerful limitations, the most appealing ones, the ones most likely to be observable in wartime, are those that have a conspicuousness and simplicity, that are qualitative and not a matter of degree, that provide recognizable boundaries”. Thomas C Schelling. *Arms and Influence*. Yale University Press, 1966. P. 164
- ⁹ Paul Scharre. *Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*. New York, W.W. Norton, 2018. Chapter 20.
- ¹⁰ Траектория полёта баллистической ракеты. Военный энциклопедический словарь. Министерство обороны России https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details_rvsn.htm?id=14145@morfDictionary
- ¹¹ Необходимость высокой скорости перехватчика может компенсироваться использованием лазера, см. раздел Лазерное оружие.
- ¹² Richard L. Garwin. *Technical Aspects of Ballistic Missile Defense*. APS Forum on Physics and Society. July 1999, Vol. 28, No. 3. <https://fas.org/rlg/garwin-aps.htm>
- ¹³ Department of Defense Press Briefing on the President's Fiscal Year 2019 Defense Budget for the Missile Defense Agency. 13.02.18 <https://www.defense.gov/Newsroom/Transcripts/Transcript/Article/1440326/departement-of-defense-press-briefing-on-the-presidents-fiscal-year-2019-defense/>
- ¹⁴ Navy Aegis Ballistic Missile Defense (BMD) Program: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. 17.12.19. P. 7 <https://fas.org/sgp/crs/weapons/RL33745.pdf>
- ¹⁵ Defense Primer: Ballistic Missile Defense. Updated December 23, 2020. Congressional Research Service <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF10541>
- ¹⁶ Fact Sheet, Terminal High Altitude Area Defense. U.S. Department of Defense, Missile Defense Agency, 24.09.18 <https://www.mda.mil/global/documents/pdf/thaad.pdf>
- ¹⁷ Ballistic Missile Defense Intercept Flight Test Record. Missile Defense Agency. September 2019 <https://www.mda.mil/global/documents/pdf/testrecord.pdf>
- ¹⁸ Paul Mclary. Pentagon Cancels Multi-Billion \$ Boeing Missile Defense Program. *Breaking Defense*. 21.08.19 <https://breakingdefense.com/2019/08/pentagon-cancels-multi-billion-boeing-missile-defense-program/>
- ¹⁹ Jen Judson. Next-Generation Interceptor request for proposals delayed but ‘imminent’. *Defense News*. 04.03.2020. <https://www.defensenews.com/pentagon/2020/03/04/next-generation-interceptor-request-for-proposals-delayed-but-imminent/>
- ²⁰ Missile Defense. Delivery Delays Provide Opportunity for Increased Testing to Better Understand Capability. Government Accountability Office. June 2019. P. 16 <https://www.gao.gov/assets/700/699546.pdf>
- ²¹ Tom Karako, Wes Rumbaugh. Inflection Point: Missile Defense and Defeat in the 2021 Budget. CSIS. 22.03.20 <https://www.csis.org/analysis/inflection-point-missile-defense-and-defeat-2021-budget>
- ²² Section 1646. William M. (Mac) Thornberry National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2021. U.S. House of Representatives. <https://docs.house.gov/billsthisweek/20201207/CRPT-116hrpt617.pdf>
- ²³ Hill: NGI Has Flexibility In Development Cycle, Replaces Whole Interceptor. *Defense Daily*. 10.03.2020. <https://www.defensedaily.com/hill-ngi-flexibility-development-cycle-replaces-whole-interceptor/missile-defense/>
- ²⁴ Department of Defense Press Briefing on the President's Fiscal Year 2021 Defense Budget for the Missile Defense Agency. 10.02.20 <https://www.defense.gov/Newsroom/Transcripts/Transcript/Article/2081326/departement-of-defense-press-briefing-on-the-presidents-fiscal-year-2021-defense/>
- ²⁵ Navy Aegis Ballistic Missile Defense (BMD) Program: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. 17.12.19. P. 2 <https://fas.org/sgp/crs/weapons/RL33745.pdf>
- ²⁶ 2019 Missile Defense Review. Department of Defense. p. 48
- ²⁷ Navy Aegis Ballistic Missile Defense (BMD) Program: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. 17.12.19. P. 7 <https://fas.org/sgp/crs/weapons/RL33745.pdf>
- ²⁸ Navy’s New Shipbuilding Plan ‘Dead on Arrival,’ Lawmakers Say. *USNI news*. 10.02.20 <https://news.usni.org/2020/02/10/navys-new-shipbuilding-plan-dead-on-arrival-lawmakers-say>
- ²⁹ Standard Missile-3 (SM-3). CSIS. 28.09.18 <https://missilethreat.csis.org/defsys/sm-3/>
- ³⁰ Navy Aegis Ballistic Missile Defense (BMD) Program: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. 17.12.19. P. 6 <https://fas.org/sgp/crs/weapons/RL33745.pdf>



- ³¹ См. например Joan Johnson-Freese, Ralph Savelsberg. Why Russia Keeps Moving the Football on European Missile Defense: Politics. Breaking Defense. 17.10.13 <https://breakingdefense.com/2013/10/why-russia-keeps-moving-the-football-on-european-missile-defense-politics/>
- ³² Missile Defense Announcement. As Delivered by Secretary of Defense Chuck Hagel, The Pentagon, Friday, March 15, 2013 <http://archive.defense.gov/Speeches/Speech.aspx?SpeechID=1759>
- ³³ US successfully intercepts ICBM with ship-launched missile in historic test. ABC News. <https://abcnews.go.com/US/us-successfully-intercepts-icbm-ship-launched-missile-historic/story?id=74248760>
- ³⁴ Laura Grego. The SM-3 Block IIA Interceptor. A New Arms Control Challenge. Union of Concerned Scientists. August 2019. <https://www.ucsusa.org/sites/default/files/attach/2019/08/SM-3%2520IIA.pdf>
- ³⁵ Navy Aegis Ballistic Missile Defense (BMD) Program: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. 17.12.19. P. 8 <https://fas.org/sgp/crs/weapons/RL33745.pdf>
- ³⁶ MDA, Army Withholding Pay as Aegis Ashore Poland Construction Still Drags. USNI News. 12.03.20 <https://news.usni.org/2020/03/12/mda-army-withholding-pay-as-aegis-ashore-poland-construction-still-drags>
- ³⁷ <https://missilethreat.csis.org/inflection-point-missile-defense-and-defeat-in-the-2021-budget/>
- ³⁸ Pentagon considers replacing Guam's THAAD battery with Aegis Ashore. Jane's. 05.02.20 <https://www.janes.com/article/94114/pentagon-considers-replacing-guam-s-thaad-battery-with-aegis-ashore>
- ³⁹ 2019 Missile Defense Review. Department of Defense. P. XV <https://media.defense.gov/2019/Jan/17/2002080666/-1/-1/1/2019-MISSILE-DEFENSE-REVIEW.PDF> P.
- ⁴⁰ Lockheed Martin Wins Contract Modification for Japan Aegis Ashore Batteries. The Diplomat. 09.03.20 <https://thediplomat.com/2020/03/lockheed-martin-wins-contract-modification-for-japan-aegis-ashore-batteries/>
- ⁴¹ Japan suspends Aegis Ashore deployment, pointing to cost and technical issues. Defense News, June 25, 2020. <https://www.defensenews.com/global/asia-pacific/2020/06/15/japan-suspends-aegis-ashore-deployment-pointing-to-cost-and-technical-issues/>
- ⁴² MDA's FY21 budget paves way for new homeland missile defense plans. Defense News. 10.02.20 <https://www.defensenews.com/smr/federal-budget/2020/02/11/mdas-fy21-budget-paves-way-for-new-homeland-missile-defense-plans/>
- ⁴³ 2019 Missile Defense Review. Department of Defense. P. IX https://www.defense.gov/Portals/1/Interactive/2018/11-2019-Missile-Defense-Review/The%202019%20MDR_Executive%20Summary.pdf
- ⁴⁴ 2019 Missile Defense Review. Department of Defense. P. XV <https://media.defense.gov/2019/Jan/17/2002080666/-1/-1/1/2019-MISSILE-DEFENSE-REVIEW.PDF>
- ⁴⁵ Department Of Defense Off-Camera Press Briefing on the 2019 Missile Defense Review. 17.01.19 <https://www.defense.gov/Newsroom/Transcripts/Transcript/Article/1734967/department-of-defense-off-camera-press-briefing-on-the-2019-missile-defense-rev/>
- ⁴⁶ Missile Defense. An assessment of U.S. Military Power. Heritage Foundation. 30.10.19 <https://www.heritage.org/military-strength/assessment-us-military-power/missile-defense>
- ⁴⁷ Виктор Колтунов, Александр Кубышкин, Владимир Степанов. Противоракетная оборона: история и современность. 2010. с. 15 http://mil.ru/files/Anti-ballistic/01_Rosatom.pdf
- ⁴⁸ 2019 Missile Defense Review. Department of Defense. <https://media.defense.gov/2019/Jan/17/2002080666/-1/-1/1/2019-MISSILE-DEFENSE-REVIEW.PDF>
- ⁴⁹ См. например: Воздушно-космические силы выполнили пуск новой противоракеты системы ПРО. Министерство обороны России. 02.07.19. http://contract.mil.ru/sel_contract/news/more.htm?id=12239388@egNews
- ⁵⁰ Разработчик рассказал о возможностях С-500. РИА Новости. 10.02.20. <https://ria.ru/20200210/1564512668.html>
- ⁵¹ Russia tests direct-ascent anti-satellite missile. U.S. Space Command. April 15, 2020. <https://www.spaceforce.mil/News/Article/2151733/russia-tests-direct-ascent-anti-satellite-missile/>
- ⁵² Russia Conducts New Test of 'Nudol' Anti-Satellite System. The Diplomat. 02.04.18 <https://thediplomat.com/2018/04/russia-conducts-new-test-of-nudol-anti-satellite-system/>
- ⁵³ First Agreed Statement Relating To The Treaty Between The United States Of America And The Union Of Soviet Socialist Republics On The Limitation Of Anti Ballistic Missile Systems Of May 26, 1972. September 26, 1997. Special Section: New START II and ABM Documents. Arms Control Association. <https://www.armscontrol.org/act/1997-09/arms-control-today/special-section-new-start-ii-abm-documents>
- ⁵⁴ Agreement on Confidence-Building Measures Related to Systems to Counter Ballistic Missiles Other Than Strategic Ballistic Missiles. 26.09.97 https://fas.org/nuke/control/abmt/text/abm_cbm.htm
- ⁵⁵ См. например <https://twitter.com/SimonHoejbjerg/status/1211582726991691777>



- ⁵⁶ The US Navy Is Fed Up with Ballistic Missile Defense Patrols. Defense News. 16.06.18.
<https://www.defensenews.com/naval/2018/06/16/the-us-navy-is-fed-up-with-ballistic-missile-defense-patrols/>
- ⁵⁷ Лазер. Военный энциклопедический словарь. Министерство обороны России.
<https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details.htm?id=5940@morfDictionary>
- ⁵⁸ Лазерное оружие. Военный энциклопедический словарь. Министерство обороны России.
<https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details.htm?id=13429@morfDictionary>
- ⁵⁹ U.S. Army Weapons-Related Directed Energy (DE) Programs: Background and Potential Issues for Congress. P 28-29. Congressional Research Service. 2018.
https://www.everycrsreport.com/files/20180212_R45098_fb633be38af72bb0a482cb0781fd4aa0f0c426fe.pdf
- ⁶⁰ Mark Gunzinger, Christopher Dougherty Changing the Game: The Promise of Directed-Energy Weapons. pp. 14-15. Center for Strategic and Budgetary Assessments. 2012.
https://csbaonline.org/uploads/documents/CSBA_ChangingTheGame_ereader.pdf
- ⁶¹ U.S. Army Weapons-Related Directed Energy (DE) Programs: Background and Potential Issues for Congress. P 28-29. Congressional Research Service. 2018.
https://www.everycrsreport.com/files/20180212_R45098_fb633be38af72bb0a482cb0781fd4aa0f0c426fe.pdf
- ⁶² Ben Baseley-Walker, Brian Weeden. Verification in space: theories, realities and possibilities. Disarmament Forum, Three, 2010. UNIDIR. p. 44. <https://www.unidir.org/files/publications/pdfs/arms-control-verification-en-320.pdf>
- ⁶³ Ben Baseley-Walker, Brian Weeden. Verification in space: theories, realities and possibilities. Disarmament Forum, Three, 2010. UNIDIR <https://www.unidir.org/files/publications/pdfs/arms-control-verification-en-320.pdf>
- ⁶⁴ Военные применения лазеров. Под ред. А.С. Борейшо. Санкт-Петербург, 2015. Стр. 48
- ⁶⁵ Анатолий Демин. Лазер на полпути к звездным войнам. Техника и вооружение № 9-12/2003 г., №1-5/2004.
<http://militaryarticle.ru/tekhnika-i-vooruzhenie/2004/11571-lazer-na-polputi-k-zvezdnym-vojnjam>
- ⁶⁶ Department of Defense Appropriations for 2010: Hearings Before a Subcommittee of the Committee on Appropriations, House of Representatives, One Hundred Eleventh Congress, First Session.
https://play.google.com/store/books/details?id=fZtHNp_iaE8C&rdid=book-fZtHNp_iaE8C&rdot=1
- ⁶⁷ Подробнее: Navy Lasers, Railgun, and Gun-Launched Guided Projectile: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. Updated December 17, 2019.
<https://www.everycrsreport.com/reports/R44175.html>
- ⁶⁸ Mike McCarthy, "Navy Authorized To Use Ship-Based Laser In Battle," Defense Daily, December 11, 2014
<https://www.defensedaily.com/navy-authorized-to-use-ship-based-laser-in-battle/navy-usmc/>
- ⁶⁹ Navy Lasers, Railgun, and Gun-Launched Guided Projectile: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. Updated December 17, 2019. P. 5-6.
- ⁷⁰ Lasers to Kill Cruise Missiles Sought by Navy, Air Force, Army. Breaking Defense. 29.10.19.
<https://breakingdefense.com/2019/10/lasers-to-kill-cruise-missiles-sought-by-navy-air-force-army/>
- ⁷¹ USS Portland conducts Laser Weapon System Demonstrator Test. U.S. Pacific Fleet. May 22, 2020. URL:
<https://www.cpf.navy.mil/news.aspx/130628>
- ⁷² Navy Lasers, Railgun, and Gun-Launched Guided Projectile: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. Updated December 17, 2019. P. 7-14.
- ⁷³ U.S. Army Weapons-Related Directed Energy (DE) Programs: Background and Potential Issues for Congress. Congressional Research Service. Updated February 12, 2018. <https://fas.org/sgp/crs/weapons/R45098.pdf>
- ⁷⁴ Is a boom ahead for high-energy lasers on the battlefield? Laser Focus World. 01.06.19
<https://www.laserfocusworld.com/lasers-sources/article/14035382/is-a-boom-ahead-for-highenergy-lasers-on-the-battlefield>
- ⁷⁵ High energy laser engineers engage with West Point cadets. Defense Visual Information Distribution Service. 12.03.20 <https://www.dvidshub.net/news/365047/high-energy-laser-engineers-engage-with-west-point-cadets>
- ⁷⁶ Dynetics-Lockheed team beats out Raytheon to build 100-kilowatt laser weapon. Defense News. 15.05.19
<https://www.defensenews.com/land/2019/05/16/dynetics-lockheed-team-beats-out-raytheon-to-build-100-kilowatt-laser-weapon/>
- ⁷⁷ Army wants high-energy laser weapons on Strykers by 2022. Stars and Stripes. 05.08.19
<https://www.stripes.com/news/us/army-wants-high-energy-laser-weapons-on-strykers-by-2022-1.593232>
- ⁷⁸ Fighter Jets with Missile-Killing Lasers Take Another Step Toward Reality. Defense One. 03.05.19
<https://www.defenseone.com/technology/2019/05/fighter-jets-missile-killing-lasers-take-another-step-toward-reality/156737/>



- ⁷⁹ The Air Force Just Shot Down Multiple Missiles With A Laser Destined For Fighter Aircraft. The Drive. <https://www.thedrive.com/the-war-zone/27795/the-air-force-just-shot-down-multiple-missiles-with-a-laser-destined-for-fighter-aircraft>
- ⁸⁰ US Air Force delays timeline for testing a laser on a fighter jet. Defense News. June 30, 2020. <https://www.defensenews.com/air/2020/06/30/us-air-force-delays-timeline-for-testing-a-laser-on-a-fighter-jet/>
- ⁸¹ Air Force scientists are testing a bolt-on aircraft laser weapon. Business Insider. 30.05.17 <https://www.businessinsider.com/air-force-testing-bolt-on-aircraft-laser-weapon-2017-5>
- ⁸² Военные применения лазеров. Под ред. А.С. Борейшо. Санкт-Петербург, 2015. Стр. 6-14
- ⁸³ Начальник Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации генерал армии Валерий Герасимов встретился с представителями военно-дипломатического корпуса, аккредитованными в России. Министерство обороны России. 18.12.19 https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12267331@egNews
- ⁸⁴ Судьба «Терминатора», премьера «Бук-3», новые беспилотники: интервью с замминистра обороны Борисовым. Телеканал «Звезда». 05.05.18 <https://tvzvezda.ru/news/forces/content/201805051128-ifip.htm>
- ⁸⁵ Фундамент обороноспособности Отечества надёжен. Интервью с заместителем министра обороны Российской Федерации Алексеем Криворучко. Красная Звезда. 28.12.19 <http://redstar.ru/fundament-oboronosposobnosti-otechestva-nadyozhen>
- ⁸⁶ Начальник Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации генерал армии Валерий Герасимов встретился с представителями военно-дипломатического корпуса, аккредитованными в России. Министерство обороны России. 18.12.19 https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12267331@egNews
- ⁸⁷ Фундамент обороноспособности Отечества надёжен. Интервью с заместителем министра обороны Российской Федерации Алексеем Криворучко. Красная Звезда. 28.12.19 <http://redstar.ru/fundament-oboronosposobnosti-otechestva-nadyozhen>
- ⁸⁸ Российские танки оснастят боевыми лазерами. Интерфакс, 30 декабря 2020. <https://www.interfax.ru/russia/743548>
- ⁸⁹ Протокол IV об ослепляющем лазерном оружии. Дополнительный протокол к Конвенции о запрещении или ограничении применения конкретных видов обычного оружия, которые могут считаться наносящими чрезмерные повреждения или имеющими неизбирательное действие. 1998 г. <http://docs.cntd.ru/document/901755153>
- ⁹⁰ Договор между Российской Федерацией и Соединенными Штатами Америки о мерах по дальнейшему сокращению и ограничению стратегических наступательных вооружений. 08.04.10 <http://kremlin.ru/supplement/512>
- ⁹¹ Договор между СССР и США об ограничении подземных испытаний ядерного оружия. 03.07.74. <http://docs.cntd.ru/document/901736416>
- ⁹² Michael P. Gleason. Luc H. Riesbeck. Noninterference with National Technical Means: The Status Quo Will Not Survive. The Aerospace Corporation. 2020. https://aerospace.org/sites/default/files/2020-01/Gleason_NTM_20200114.pdf
- ⁹³ Договор между СССР и США об ограничении систем противоракетной обороны, 26 мая 1972 г. Статья V. <https://www.armscontrol.ru/start/rus/docs/abm-treaty.htm>
- ⁹⁴ Agreed Interpretations and Unilateral Statements on ABM Treaty and Interim Agreement. International Legal Materials, Vol. 11, No. 4. (July 1972), pp. 796-803. <http://www.jstor.org/stable/20690951>
- ⁹⁵ См. Alexander Devolpi Et Al. Nuclear Shadowboxing: Contemporary Threats From Cold War Weaponry. Volume 1: Cold War Redux. 2004. App. IVa1-6 – App. IVa1-7
- ⁹⁶ T.H. Braid, A. De Volpi, C.L. Herzenberg, G.R. Ringo, G.S. Stanfonda. Laser Brightness Verification. Science & Global Security, 1990, Volume 2, pp. 59-78. <http://scienceandglobalsecurity.org/archive/sgs02braid.pdf>
- ⁹⁷ Высокоточное оружие большой дальности. Справочник по терминологии в оборонной сфере. Министерство обороны России. <http://dictionary.mil.ru/folder/123102/item/129202/>
- ⁹⁸ Протокол к Договору между Российской Федерацией и Соединенными Штатами Америки о мерах по дальнейшему сокращению и ограничению стратегических наступательных вооружений. 08.04.2010. <http://static.kremlin.ru/media/events/files/41d2ef6d0dc8b2e65fc5.pdf>
- ⁹⁹ Hans M. Kristensen. US Navy Instruction Confirms Retirement of Nuclear Tomahawk Cruise Missile. Federation of American Scientists. 18.03.13 <https://fas.org/blogs/security/2013/03/tomahawk/>
- ¹⁰⁰ Hans M. Kristensen. Matt Corda. United States nuclear forces, 2019. Bulletin of the Atomic Scientists. 2019 <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00963402.2019.1606503>

- ¹⁰¹ Pentagon Conducts First Test Of Non-Nuclear Capable Ballistic Missile Post-INF Treaty. The Drive. 12.12.19 <https://www.thedrive.com/the-war-zone/31456/u-s-conducts-first-test-of-non-nuclear-ballistic-missile-following-inf-arms-treaty-collapse>
- ¹⁰² Sydney J. Freedberg Jr. Army Warhead Is Key to Joint Hypersonics. Breaking Defense. 22.08.19 <https://breakingdefense.com/2018/08/army-warhead-is-key-to-joint-hypersonics/>
- ¹⁰³ Roper: The ARRW Hypersonic Missile Better Option for USAF. Air Force Magazine. 02.03.20
- ¹⁰⁴ Kelley M. Saylor. Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. P.4-8 <https://www.hsdl.org/?view&did=827149>
- ¹⁰⁵ Sydney J. Freedberg Jr. Hypersonics Won't Repeat Mistakes Of F-35. Breaking Defense. 13.03.19. <https://breakingdefense.com/2019/03/hypersonics-wont-repeat-mistakes-of-f-35/>
- ¹⁰⁶ Kelley M. Saylor. Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. P.1 <https://fas.org/sgp/crs/weapons/R45811.pdf>
- ¹⁰⁷ Sydney J. Freedberg Jr. Hypersonics Won't Repeat Mistakes Of F-35. Breaking Defense. 13.03.19. <https://breakingdefense.com/2019/03/hypersonics-wont-repeat-mistakes-of-f-35/>
- ¹⁰⁸ Эксперт: бросковые испытания ракеты "Оникс-М" с дальностью 800 км уже проведены. ТАСС. 25.09.19 <https://tass.ru/armiya-i-opk/6925991>
- ¹⁰⁹ Hans M. Kristensen, Matt Korda. Russian nuclear forces, 2019. Bulletin of the Atomic Scientists. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00963402.2019.1580891>
- ¹¹⁰ Россия вооружится неуязвимым «убийцей авианосцев». Лента.ру. 15.05.18 <https://lenta.ru/news/2018/05/15/tu22/>
- ¹¹¹ Гиперзвуковая ракета "Кинжал". Досье. ТАСС. 19.07.18 <https://tass.ru/info/5387789>
- ¹¹² Declaration of the USA and the USSR Regarding their Policy Concerning Nuclear Sea-Launched Cruise Missiles. 31.07.91 <https://fas.org/nuke/control/start1/text/declsts.htm>
- ¹¹³ The Future of the U.S.-Soviet Nuclear Relationship. National Academy of Sciences. 1991. Page 53. <https://doi.org/10.17226/1846>.
- ¹¹⁴ Влияние технологических факторов на параметры угроз национальной и международной безопасности, военных конфликтов и стратегической стабильности. Под редакцией А.А. Кокошина. 2017. стр. 229. https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_2061783#1
- ¹¹⁵ Pavel Podvig. Russian hypersonic vehicle - more dots added to Project 4202. Russian strategic nuclear forces. 26.08.14 http://russianforces.org/blog/2014/08/russian_hypersonic_vehicle_-_m.shtml
- ¹¹⁶ John Borrie, Amy Dowler, Pavel Podvig. Hypersonic. A Challenge and Opportunity for Strategic Arms Control Weapons. UNODA. UNIDIR. 2019. P. 15-16. <https://s3.amazonaws.com/unoda-web/wp-content/uploads/2019/02/hypersonic-weapons-study.pdf>
- ¹¹⁷ В Генштабе заявили, что комплекс "Авангард" не нарушит договоренности по СНВ. Интерфакс. 24.07.19 <https://www.interfax.ru/russia/670264>

