



ИНДЕКС БЕЗОПАСНОСТИ

ПИР-ЦЕНТР | ТРИАЛОГ

Серия аналитических докладов
№4 | 2019

Новые виды вооружений (высокоточные ракетные системы большой дальности в неядерном оснащении и двойного назначения, гиперзвуковые средства, ударные средства ПРО космического базирования) и прогнозы их влияния на стратегическую стабильность

Андрей Баклицкий



Стратегическая стабильность в ее классическом понимании – состояние отношений между Россией и США, при котором у сторон отсутствуют стимулы для нанесения первого ядерного удара – была выработана между двумя странами в ходе холодной войны. Такого рода стабильность обеспечивается путем действий, «повышающих выживаемость [ядерных сил], устраняющих стимулы для нанесения первого ядерного удара и воплощающих соответствующую взаимосвязь между стратегическими наступательными и оборонительными средствами». Развитие новых видов вооружений (включая высокоточные неядерные, гиперзвуковые и системы ПРО космического базирования) оказывает непосредственное влияние на стратегическую стабильность. Серьезное изменение баланса сил между Россией и США может подрвать стабильность, сделав вероятность ядерного конфликта более реальной.

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

ГЛАВНОЕ



- **Существующая конфигурация высокоточного оружия США большой дальности в неядерном оснащении не позволяет Вашингтону использовать его для успешного обезоруживающего удара против российских СЯС.** В то же время, выход США из ДРСМД и возможное развертывание крылатых и баллистических ракет средней дальности наземного базирования в непосредственной близости от российских границ (в первую очередь в Европе, но также и в Азии) ставит СЯС России под дополнительную угрозу. Ее масштабы будут зависеть от типов, количества и места расположения американских ракет, но в любом случае, это будет означать ослабление стратегической стабильности. В связи с этим

очень важно добиться реализации идеи моратория на размещение ракет средней дальности вблизи российских границ. В связи с неготовностью обсуждать российские предложения на официальном уровне, деятельность на этом направлении может быть дополнена их популяризацией в экспертном сообществе и среди населения США и европейских членов НАТО.

- **Гиперзвуковые технологии будут оказывать смешанное влияние на стратегическую стабильность.** Российские гиперзвуковые планирующие блоки, фактически, предполагается использовать как усовершенствованные головные части МБР, предназначенные для донесения ядерного заряда до территории противника в обход существующих и перспективных систем ПРО, что нивелирует влияние оборонительных вооружений и способствует укреплению стратегической стабильности. Москва также не ставит своей целью создать глобальную систему ПРО, способную защитить территорию страны от ядерного удара, в связи с чем развитие Вашингтоном гиперзвуковых технологий по тому же сценарию не должно было бы негативно влиять на безопасность России. При этом, развитие российских гиперзвуковых технологий служит обоснованием инвестиций США в ускоренное развитие собственных программ. Пока не до конца понятно, что это будут за программы, но, насколько можно судить, американские гиперзвуковые ракеты будут обладать меньшей дальностью, высокой точностью и нести обычное вооружение, что, фактически, сблизит их с высокоточными ракетными системами большой дальности в неядерном оснащении. Их можно будет активно использовать, что обострит проблему неопределённости, связанную с оснащением и траекторией. В зависимости от их количества и расположения, они могут использоваться против российских ядерных сил или инфраструктуры, что приведет к снижению стратегической стабильности.
- **Ударные средства ПРО космического базирования по-прежнему не имеют однозначной поддержки как в экспертном сообществе, так и в политических элитах США.** Это способно затормозить и даже остановить развитие

подобных средств, хотя действующая администрация является, скорее, сторонником размещения оружия в космосе. Стоимость подобных программ будет (как минимум на начальном этапе) склонять Вашингтон к размещению небольшой группировки космических систем с ограниченными возможностями по заатмосферному перехвату баллистических ракет, что мало отличается от уже существующих систем ПРО. Перехват баллистических ракет на активном участке траектории в среднесрочной перспективе не выглядит реалистично. Размещенные в космосе ударные средства ПРО будут уязвимы для противоспутникового оружия, что подтолкнет развитие средств противоспутниковой борьбы. Поскольку кинетическая атака против спутников может привести к большому количеству космического мусора и непригодности околоземной орбиты для использования всеми странами, стоит ожидать интенсификации разработок лазерного, кибер и РЭБ оружия.

- **Несмотря на то, что развитие новых технологий не может лишить Россию потенциала ответного удара, этого будет недостаточно для поддержания стратегической стабильности, если у потенциального противника будет иллюзия такой возможности.** Заявление президента Трампа о 97% эффективности системы ПРО США в 2017 году вызвало закономерное опасение экспертов относительно того, какие решения может предпринять американский верховный главнокомандующий, основываясь на неправильных оценках. В связи с этим, важно проводить регулярный мониторинг мнений американских лиц, принимающих решения, военных и экспертов в отношении стратегической стабильности и возможности ведения войны с Россией и поддерживать исследовательскую и информационную работу в области стратегической стабильности.

[Читайте аналитическую статью на сайте ПИР-Центра](#)

БАКЛИЦКИЙ АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

Консультант ПИР-Центра, научный сотрудник Центра глобальных проблем и международных организаций Дипломатической академии МИД России.

Выпускник Международной Летней школы по проблемам безопасности 2011. В 2011-2013 гг. — Руководитель Интернет-проекта ПИР-Центра, с 2013 — Директор информационных проектов ПИР-Центра. В 2014-2017 гг. - Директор программы "Россия и ядерное нераспространение". Участник сессий подготовительного комитета к Обзорной конференции ДНЯО 2013-2014 гг. и Обзорной конференции ДНЯО 2015 г.

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 приходит 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.



Наш электронный адрес: inform@pircenter.org

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

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

НОВЫЕ ВИДЫ ВООРУЖЕНИЙ (ВЫСОКОТОЧНЫЕ РАКЕТНЫЕ СИСТЕМЫ БОЛЬШОЙ ДАЛЬНОСТИ В НЕЯДЕРНОМ ОСНАЩЕНИИ И ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ГИПЕРЗВУКОВЫЕ СРЕДСТВА, УДАРНЫЕ СРЕДСТВА ПРО КОСМИЧЕСКОГО БАЗИРОВАНИЯ) И ПРОГНОЗЫ ИХ ВЛИЯНИЯ НА СТРАТЕГИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ

Андрей Баклицкий

Стратегическая стабильность в ее классическом понимании – состояние отношений между Россией и США, при котором у сторон отсутствуют стимулы для нанесения первого ядерного удара – была выработана между двумя странами в ходе холодной войны. Такого рода стабильность обеспечивается путем действий, «повышающих выживаемость [ядерных сил], устраняющих стимулы для нанесения первого ядерного удара и воплощающих соответствующую взаимосвязь между стратегическими наступательными и оборонительными средствами».[1] Развитие новых видов вооружений (включая высокоточные неядерные, гиперзвуковые и системы ПРО космического базирования) оказывает непосредственное влияние на стратегическую стабильность. Серьезное изменение баланса сил между Россией и США может подорвать стабильность, сделав вероятность ядерного конфликта более реальной.

Высокоточные ракетные системы большой дальности в неядерном оснащении и двойного назначения

Текущая ситуация

На сегодняшний день не существует общепринятого определения высокоточных ракетных систем 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».[2] Протокол к новому договору о СНВ определяет крылатые ракеты воздушного базирования (КРВБ) большой дальности как «КРВБ с дальностью свыше 600 километров».[3]

Ракетные системы, попадающие под эти определения, появились на вооружении Соединенных Штатов в 1980х годах. В настоящее время к ним можно отнести крылатые ракеты морского базирования BGM-109 Tomahawk («Томагавк», после 2013 года только в неядерном оснащении[4]), крылатые ракеты воздушного базирования AGM-86 ALCM (в ядерном и обычном оснащении), крылатые ракеты воздушного базирования AGM-158 JASSM в модификации ER (extended range – увеличенной дальности, только в неядерном оснащении). Ведется разработка новой крылатой ракеты воздушного базирования LRSO (Long-Range Standoff Missile), призванной заменить к 2030 году[5] 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. Согласно Обзору ядерной политики США 2018 года, также предполагается разработка крылатой ракеты морского базирования в ядерном оснащении, вместо снятой с вооружения версии Tomahawk с ядерной боеголовкой.

Создание межконтинентальных баллистических ракет и баллистических ракет подводных лодок в неядерном оснащении в рамках программы Prompt Global Strike – «быстрый

глобальный удар» (БГУ) активно рассматривалось в США при администрации Джорджа Буша младшего. Но к 2008 г. это направление было признано неэффективным и его финансирование свернуто Конгрессом.[6] Одной из важных причин для сворачивания программы стало признание невозможности отличить пуск баллистической ракеты в обычном оснащении от ракеты с ядерной боеголовкой. Другие страны (в первую очередь Россия и КНР) могли воспринять запуск в рамках «быстрого глобального удара» как ядерную атаку. В настоящее время программа БГУ преимущественно сосредоточилась на разработке гиперзвуковых планирующих блоков (см. следующий раздел).

К российским высокоточным ракетным системам большой дальности относятся крылатые ракеты морского базирования «Калибр» (в обычном и ядерном оснащении), крылатые ракеты воздушного базирования Х-55/Х-555 (обычная и ядерная версия) и Х-101/102 (обычная и ядерная версия),[7] крылатая ракета воздушного базирования Х-32.[8] Ведется разработка гиперзвуковой крылатой ракеты «Циркон».

В годы холодной войны крылатые ракеты в неядерном оснащении не рассматривались в СССР в качестве отдельной угрозы.[9] Нарастание арсенала высокоточного неядерного оружия США в 1990-е годы и его использование в вооруженных конфликтах подняло вопрос о его влиянии на российские стратегические силы. Некоторые российские эксперты озвучивают опасения в отношении возможности атаки со стороны США высокоточными неядерными средствами против стратегических ядерных сил России.[10] Аргументы о том, что повышение точности обычных вооружений может позволить использовать их для атаки против стратегических сил других стран приводились в последнее время американскими исследователями Кейром Либером и Дэрилом Прессом.[11] Тем не менее, большинство российских экспертов отвергают возможность успешного обезоруживающего удара против российских стратегических сил даже с использованием ядерного оружия, не говоря уже о стратегическом неядерном оружии. Среди аргументов выделяется недостаточная мощность обычных вооружений для эффективного поражения ракетных шахт, сложность с отслеживанием мобильных пусковых установок и нехватка имеющихся или планируемых арсеналов высокоточного оружия для осуществления такого удара.[12] Кроме того ограниченное количество платформ для запуска существующих ракет морского и воздушного базирования делает затруднительным скрытый массовый удар, а их относительно невысокая скорость не очень подходит для контрсилового удара, поскольку атакуемая сторона может успеть запустить собственные ракеты.

В тоже время, даже имеющееся высокоточное неядерное оружие США может использоваться как часть контрсилового удара наряду с ядерными силами. Что касается гипотетической атаки против России с исключительно неядерным оружием, удары по инфраструктуре управления российскими СЯС или военной инфраструктуры России двойного назначения, могут вызвать эскалацию конфликта на ядерный уровень.

После завершения действия ДРСМД

С завершением в августе 2019 г. действия Договора о запрещении ракет средней и меньшей дальности, США получили возможность производить ранее запрещенные ракеты средней и меньшей дальности наземного базирования.

В докладе, выпущенном весной 2019 года, Центр стратегических и бюджетных оценок (Center for Strategic and Budgetary Assessments – CSBA) привел список возможных систем средней дальности наземного базирования, которые США могли бы создать в краткосрочной и долгосрочной перспективе.[13] Упомянется баллистическая ракета наземного базирования PrSM (Precision Strike Missile – высокоточная ракета), разработка

которой должна быть завершена между 2023 и 2025 годом. Дальность PrSM была ограничена 499 километрами в первую очередь из-за лимитов ДРСМД, так что ее достаточно легко можно будет увеличить на несколько сотен километров. Другим кандидатом называется разрабатываемая противокорабельная крылатая ракета воздушного базирования LRASM, которая также испытывалась с надводных судов. Наиболее очевидным и дешевым вариантом по мнению авторов доклада является использование крылатой ракеты морского базирования «Томагавк», в связи с тем, что ракета уже имела наземную версию (BGM-109G Gryphon), уничтоженную после заключения ДРСМД. Действительно, именно «Томагавк» был испытан США с мобильной пусковой установки 18 августа 2019 г. В то же время, этот тест представлял собой скорее демонстрацию свободы рук Вашингтона, чем испытание перспективной ракетной системы.

В среднесрочной перспективе (свыше 5 лет) доклад CSBA описывает ряд вариантов баллистических ракет средней дальности (БРСД), которые США могут разработать для наземного базирования (Вашингтон запланировал первый испытательный пуск новой БРСД на ноябрь 2019 г.).[14] К ним относятся новая версия уничтоженной в рамках ДРСМД ракеты Першинг II – Першинг III, легкая ракета с уменьшенной по сравнению с Першингом III дальностью и тяжелая ракета аналог китайской Дунфэн-26.[15]

Все заявления высокопоставленных американских чиновников указывают на то, что новые ракеты наземного базирования будут разработаны в неядерном оснащении.[16] При этом, как минимум часть систем, на базе которых могут быть созданы ракеты наземного базирования несли или будет нести ядерные боеголовки. В случае их выбора, нельзя будет быть уверенным в исключительно неядерном характере нового оружия.

Крылатые ракеты наземного базирования имеют определенное преимущество по сравнению с ракетами воздушного или морского базирования. Рассредоточенные мобильные пусковые установки значительно менее уязвимы, чем находящиеся на аэродромах самолеты или крупные надводные корабли. Пусковые установки также могут быть оперативно перезаряжены в отличие от самолетов, которым для этого нужно возвращаться на базы, или кораблей, которым потребуется заход в порт.^[17] Пусковые установки для ракет наземного базирования также стоят дешевле чем морские или воздушные платформы, что может позволить нарастить их количество.

В настоящее время США не располагают баллистическими ракетами средней дальности, их развертывание будет означать появление в американском арсенале нового класса вооружений, отличающегося мобильностью и высокой скоростью.

Появление американских крылатых или баллистических ракет средней дальности наземного базирования в районах, откуда они смогут поражать российскую территорию, определенно, ухудшит стратегическое положение России, поставит под дополнительную угрозу ее СЯС.

2 февраля 2019 г. президент России Владимир Путин объявил односторонний мораторий на размещение ракет средней дальности наземного базирования при условии их неразмещения со стороны США. По словам президента, «Россия не будет размещать, если такое оружие появится, ни в Европе, ни в других регионах мира, оружие средней и меньшей дальности, до тех пор, пока в соответствующих регионах мира не появится подобное оружие американского производства».[18] К сожалению, Соединенные Штаты и НАТО пока отказываются серьезно обсуждать российскую инициативу. Основным аргументом, озвучиваемым публично, является то, что по мнению западных стран, крылатая ракета комплекса «Искандер» 9M729 является ракетой средней дальности, что уже нарушает российский мораторий.

Наиболее содержательным предложением в отношении размещения ракет средней дальности наземного базирования в Европе стала инициатива заместителя Генерального секретаря НАТО Роуз Готтемюллер. Выступая в Осло 9 сентября 2019 года, госпожа Готтемюллер озвучила идею нового многостороннего соглашения, запрещающего ракеты средней и меньшей дальности наземного базирования с ядерными боеголовками. По словам госпожи Готтемюллер, успешный опыт инспекций на местах в рамках нового ДСНВ позволил отработать механизм определения наличия на ракетах ядерных боеголовок, которую можно применить к ракетам средней и меньшей дальности. Заместитель Генсека НАТО также отметила, что этот подход также может быть использован для контроля ограничения количества ядерных ракет наземного базирования.^[19]

У Москвы и Вашингтона действительно есть богатый опыт верификации наличия ядерных боеголовок, например, в ходе советско-американского эксперимента в Черном море в 1989 г. была успешно испытана аппаратура удаленного (с дальности 100-150 метров) мониторинга.^[20] Тем не менее, инициатива Роуз Готтемюллер противоречит идее выдвинутого Россией моратория, не делающего различий между ядерными и неядерными ракетами, который должен быть первым приоритетом. В случае, если США отвергнут предложение России и разместят ракеты средней дальности в Европе, к этой идее можно будет вернуться с тем пониманием, что организация верификации подобного соглашения потребует юридических договоренностей и мер доверия и транспарентности, на которые стороны в текущем состоянии вряд ли готовы идти. С этим связан и другой вопрос – можно ли воспринимать позицию госпожи Готтемюллер, как официальное предложение, учитывая ее запланированный уход с поста в октябре текущего года и достаточно натянутые отношения с действующей администрацией США.

Гиперзвуковые средства

Развитие гиперзвуковых систем

Гиперзвуковой считается скорость, превышающая 5 чисел Маха (отношение скорости тела к скорости звука в окружающей среде). Ракетные системы с подобными характеристиками существуют многие десятилетия – головные части межконтинентальных баллистических ракет и спускаемые аппараты космических кораблей достигают гиперзвуковой скорости – но появление возможности сочетать высокую скорость с маневренностью заложило основы для нового класса вооружений, представителями которого являются гиперзвуковые планирующие боевые блоки и гиперзвуковые крылатые ракеты.^[21]

Из них по-настоящему новыми в военном плане являются гиперзвуковые планирующие блоки, которые размещаются в качестве головной части на баллистической ракете и способны планировать и маневрировать без использования двигательной установки. В отличие от обычной головной части баллистической ракеты, после восходящей фазы гиперзвуковые блоки не следуют баллистической траектории в космосе, а летят в верхних слоях атмосферы, что позволяет им избежать систем ПРО, нацеленных на заатмосферный перехват. Способность планирующих блоков маневрировать на большей части траектории (в отличие от боевых блоков баллистических ракет) также усложняет задачу перехвата, в то время как настильная траектория может помешать традиционным надгоризонтным радарам их вовремя обнаружить.^[22] Все это делает планирующие блоки перспективным средством преодоления систем противоракетной обороны.

Американская программа гиперзвуковых планирующих блоков выросла из программы Быстрого глобального удара (БГУ), целью которой было позволить США оперативно

планировать и наносить удары в любой точке планеты.[23] При администрации Барака Обамы концепция была скорректирована в сторону использования БГУ как «некого промежуточного звена между ядерным и обычным потенциалом США, предназначенного для решения специальных и ограниченных задач» и «важного элемента эффективной региональной архитектуры безопасности». [24] Администрация Дональда Трампа не излагала собственных взглядов на БГУ в доктринальных документах.[25]

На данный момент министерство обороны США не имеет программы производства гиперзвукового оружия. Виды вооруженных сил ведут собственные разработки, основанные на общем боевом блоке, разработанном армией.[26] 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 – над оружием гиперзвукового удара в обычном оснащении (Hypersonic Conventional Strike Weapon, HCSW) и 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).[27]

Бюджетный запрос Пентагона на 2020 финансовый год содержит 2,6 миллиарда долларов на исследования в области гиперзвуковых технологий, включая 157,4 миллиона на защиту от гиперзвуковых ракет.[28] По оценке Исследовательской службы Конгресса США, готовая к применению атакующая система не появится раньше 2022 года.[29] При этом американский бюджетный процесс уже вносит коррективы в планы НИОКР. В связи с тем, что Палата представителей и Сенат не согласовали военный бюджет на следующий финансовый год, наиболее реалистичным выглядит временное финансирование посредством продолжающейся резолюции, при этом министерство обороны не сможет начинать новые программы или наращивать производство по уже ведущимся. Пентагон уже заявил, что это внесет задержки в работу над гиперзвуковым проектом армии LRHW.[30]

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».[31] 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.

В России был разработан гиперзвуковой планирующий блок «Авангард», в 2019 году он начал поступать в войска. До конца 2019 года первый ракетный полк с комплексом «Авангард» заступит на боевое дежурство.[32] Судя по заявлениям российских официальных лиц и развертыванию боевых блоков в составе РВСН, «Авангард» будет нести ядерный заряд.

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.[33] В свою очередь, российский «Авангард» уходит корнями в проект «Альбатрос», разрабатываемый с 1980х годов для преодоления американской системы глобальной ПРО.[34] 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.[35] При этом, развитие гиперзвуковых средств в России используется в США (с разной долей искренности) для оправдания и привлечения финансирования в собственные гиперзвуковые программы.

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.[36] Но это ограничение может исчезнуть уже в ближайшие несколько лет – с завершением действия договора в 2021 году или разработкой баллистических ракет средней дальности. Но даже в этом случае их массовое производство может ограничиваться их 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.

Защита от гиперзвуковых систем

Разработка гиперзвуковых планирующих боевых блоков также подняла в США вопрос о защите от них, включающий в себя обнаружение целей и их перехват. По словам заместителя министра обороны Майкла Гриффина, «гиперзвуковые цели в 10-20 раз более тусклые, чем те, что обычно отслеживаются американскими спутниками на геостационарной орбите».[37] Ответом на это может стать развёртывание новой системы космических сенсоров на низкой околоземной орбите. Обзор политики США в области ПРО 2019 года отмечал, что «подобные сенсоры используют преимущество широкого обзора из космоса для улучшенного отслеживания и потенциального нацеливания на высокотехнологичные представляющие угрозу цели, включая гиперзвуковые планирующие блоки».[38] Помимо сенсоров Пентагон рассматривает возможности по перехвату гиперзвуковых целей. В сентябре 2018 года Агентство по противоракетной обороне США заказало 21 доклад, рассматривающий варианты защиты от гиперзвуковых атак, среди которых были противоракеты, гиперзвуковые снаряды, лазеры и системы РЭБ.[39] Агентство по противоракетной обороне запросило 157,4 миллиона долларов на 2020 финансовый год на исследования в области защиты от гиперзвуковых атак.[40]

Выступая в Гудзоновском институте в августе 2019 года, Майкл Гриффин с сожалением отметил, что несмотря на то, что в Обзоре политики США в области ПРО была отмечена необходимость создания новой группировки спутников мониторинга в интересах системы ПРО, финансирование на нее не было предусмотрено в бюджетном запросе Пентагона. По словам Гриффина, «иногда бюрократии может понадобиться дополнительное время, чтобы синхронизироваться с руководством, и, я думаю, что в этом году мы предпримем более серьезные усилия, чтобы финансирование на космическую группировку попало в бюджет».[41]

В случае успешной разработки, системы, предназначенные для обнаружения и поражения гиперзвуковых целей, также усилят возможности ПРО США для борьбы с классическими угрозами, такими как межконтинентальные баллистические ракеты.

Ударные средства про космического базирования

В настоящее время не существует универсальных международно-правовых ограничений на размещение на орбите обычных вооружений, в том числе систем ПРО. При этом, на сегодняшний день, ни Россия, ни США не обладают ударными средствами ПРО космического базирования.

Космическая группировка США, действующая в интересах СПРН и ПРО, состоит из спутников, следящих за земной поверхностью.[42] Базирование ударных средств ПРО в космосе предлагалось в рамках стратегии Стратегической оборонной инициативы США (СОИ), но НИОКР по проекту прекратились в 1993 году. В тоже время, концепция размещения элементов ПРО в космосе периодически появляется в государственных исследованиях, законодательстве и доктринальных документах США. Москва также не обладает ударными средствами космического базирования, но, в отличии от Вашингтона, не «вынашивает планы решения задач на орбите с использованием ударных средств»[43]

В 2011 году американский Институт оборонного анализа опубликовал закрытое, но широко обсуждаемое исследование, посвященное размещению в космосе спутниковой группировки, вооруженной ракетами-перехватчиками.[44] В 2012 году данный сюжет подробно рассматривался в докладе Национальных академий наук и инженерии США, посвященному перехвату ракет на активном участке траектории.[45] Основные выводы обоих исследований сводились к тому, что создать ПРО космического базирования возможно, но ее эффективность будет ограниченной, а развертывание потребует значительного количества спутников. В 2011 году директор агентства по противоракетной обороне США в письме сенатору Кайлу обозначил, что ограниченная система может состоять из 24 спутников и стоить 26 миллиардов долларов, а для глобальной системы потребуется 960 спутников стоимостью в 282 миллиарда долларов, на ее разработку может уйти десять лет.[46]

В феврале 2018 года сенатор-республиканец Тед Круз призывал Пентагон включить разработку ударных средств ПРО космического базирования в готовящийся Обзор политики США в сфере ПРО.[47] Как минимум некоторые представители текущей администрации считают, что подобная система могла бы быть частью защиты от российских стратегических ядерных сил, и что это является выполнимой, хоть и дорогой задачей. Выступая в Гудзоновском институте в августе 2019 года, заместитель министра обороны США Майкл Гриффин отметил, что «системы, которые у нас есть сегодня, были разработаны для противодействия странам-изгоям. Если вы хотите получить больше, вы можете купить больше. Мы приняли решение этого не делать.»[48]

Тем не менее, самые радикальные предложения не вошли в Обзор политики США в сфере противоракетной обороны, опубликованный 17 января 2019 г. Согласно Обзору политики в сфере ПРО и обзору ядерной политики США-2018, «Соединенные Штаты полагаются на ядерное сдерживание в отношении крупных и более технологически совершенных арсеналов межконтинентальных баллистических ракет России и Китая... в соответствии с традиционной декларативной политикой США».[49] В тоже время «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».[50]

Пентагон объявил, что исследование должно было занять шесть месяцев,[51] что означало получение результатов в июле 2019 года, но по состоянию на сентябрь, в открытых

источниках информации о его итогах не было. Учитывая высокий интерес к вопросу в США и ставшие обычной частью политического процесса «утечки» готовых документов, можно предположить, что исследование все еще не завершено. Некоторые американские эксперты предполагали, что длительный период подготовки MDR и запланированные по его итогам новые исследования были вызваны противоречиями внутри Пентагона в отношении целей и задач новой стратегии.[52] Если это так, то подготовка исследования в области размещения перехватчиков в космосе может тоже затянуться.

В опубликованном в марте бюджетном запросе Пентагона на 2020 фискальный год (начнется 1 октября 2019 г.) приоритеты в сфере ПРО оказались практически неизменными по сравнению с предыдущим годом. Работы по размещению в космосе ударных элементов ПРО в него не попали[53], что означает, что их финансирование теперь будет возможно не ранее 2021 года. В то же время, Пентагон продолжит разрабатывать новые, более мощные лазеры в рамках уже существующих оборонных программ.

При проведении исследований о целесообразности выведения ударных средств ПРО в космос, Пентагону придется учитывать их уязвимость для противоспутникового оружия. Вопросы защиты американских космических аппаратов являются предметом жарких дискуссий в Вашингтоне. Обзор политики в сфере ПРО 2019 года отметил рост угрозы для американских спутников со стороны России,[54] что снижает их привлекательность в качестве платформы для систем противоракетной обороны.

Ответом на это может стать переход от небольшого количества крупных космических аппаратов, к созвездиям меньших по размеру спутников. В апреле 2019 года глава недавно учрежденного Агентства по космическому развитию Пентагона Фред Кеннеди озвучил предложения по запуску «сотен, возможно, даже тысяч небольших спутников».[55] Несмотря на дороговизну такого количества запусков и то, что по словам Кеннеди, это «не станет панацеей от вражеских атак», эксперименты с новым подходом к развертыванию спутников могут привести к развитию новых технологий и подходов, которые могут усложнить атаку против американских спутников для России и КНР. С 2022 года агентство планирует начать проверять концепцию крупного созвездия спутников в ходе военных игр.

В целом, этот подход может стать перспективным направлением для размещения ударных средств ПРО в космосе. Это совпадает с оценками российских экспертов, так в книге 2017 года под редакцией Андрея Кокошина озвучивалась версия о возможном возвращении США к концепции «Бриллиантовой гальки» (Brilliant Pebbles) – выведения на орбиту автономных противоракет – с учетом новых технологических возможностей. По мнению авторов, объемы развертывания новой «Бриллиантовой гальки» «могут быть и невелики, поскольку наиболее вероятной их задачей будет не отражение массированного удара, а сценарий ограниченного ракетно-ядерного удара с перспективой дальнейшей эскалации».[56]

Выводы

Существующая конфигурация высокоточного оружия США большой дальности в неядерном оснащении не позволяет Вашингтону использовать его для успешного обезоруживающего удара против российских СЯС. В то же время, выход США из ДРСМД и возможное развертывание крылатых и баллистических ракет средней дальности наземного базирования в непосредственной близости от российских границ (в первую очередь в Европе, но также и в Азии) ставит СЯС России под дополнительную угрозу. Ее масштабы будут зависеть от типов, количества и места расположения американских ракет, но в любом случае, это будет означать ослабление стратегической стабильности. В связи с этим очень важно добиться реализации идеи моратория на размещение ракет средней

дальности вблизи российских границ. В связи с неготовностью обсуждать российские предложения на официальном уровне, деятельность на этом направлении может быть дополнена их популяризацией в экспертном сообществе и среди населения США и европейских членов НАТО.

Гиперзвуковые технологии будут оказывать смешанное влияние на стратегическую стабильность. Российские гиперзвуковые планирующие блоки, фактически, предполагается использовать как усовершенствованные головные части МБР, предназначенные для донесения ядерного заряда до территории противника в обход существующих и перспективных систем ПРО, что нивелирует влияние оборонительных вооружений и способствует укреплению стратегической стабильности. Москва также не ставит своей целью создать глобальную систему ПРО, способную защитить территорию страны от ядерного удара, в связи с чем развитие Вашингтоном гиперзвуковых технологий по тому же сценарию не должно было бы негативно влиять на безопасность России. При этом, развитие российских гиперзвуковых технологий служит обоснованием инвестиций США в ускоренное развитие собственных программ. Пока не до конца понятно, что это будут за программы, но, насколько можно судить, американские гиперзвуковые ракеты будут обладать меньшей дальностью, высокой точностью и нести обычное вооружение, что, фактически, сблизит их с высокоточными ракетными системами большой дальности в неядерном оснащении. Их можно будет активно использовать, что обострит проблему неопределённости, связанную с оснащением и траекторией. В зависимости от их количества и расположения, они могут использоваться против российских ядерных сил или инфраструктуры, что приведет к снижению стратегической стабильности.

Попытки США защититься от гиперзвука может стать дополнительным аргументом к развёртыванию новых космических сенсоров, которые также будут повышать возможности системы ПРО по перехвату классических МБР.

Ударные средства ПРО космического базирования по-прежнему не имеют однозначной поддержки как в экспертном сообществе, так и в политических элитах США. Это способно затормозить и даже остановить развитие подобных средств, хотя действующая администрация является, скорее, сторонником размещения оружия в космосе. Стоимость подобных программ будет (как минимум на начальном этапе) склонять Вашингтон к размещению небольшой группировки космических систем с ограниченными возможностями по заатмосферному перехвату баллистических ракет, что мало отличается от уже существующих систем ПРО. Перехват баллистических ракет на активном участке траектории в среднесрочной перспективе не выглядит реалистично. Размещенные в космосе ударные средства ПРО будут уязвимы для противоспутникового оружия, что подтолкнет развитие средств противоспутниковой борьбы. Поскольку кинетическая атака против спутников может привести к большому количеству космического мусора и непригодности околоземной орбиты для использования всеми странами, стоит ожидать интенсификации разработок лазерного, кибер и РЭБ оружия.

Как верно отмечает коллектив авторов под редакцией Андрея Кокошина, «возможности глобальной системы ПРО США следует оценивать не отдельно, а вкуче с потенциалом американских стратегических наступательных сил, включающих ныне ядерную триаду и неядерные дальнобойные высокоточные средства так называемого быстрого глобального удара».[57] С учетом этого, можно сделать вывод, что при сохранении текущих трендов, рассмотренные новые виды вооружений не смогут в кратко- и среднесрочной перспективе повлиять коренным образом на стратегическую стабильность.

При этом несмотря на то, что развитие новых технологий не может лишить Россию потенциала ответного удара, этого будет недостаточно для поддержания стратегической стабильности, если у потенциального противника будет иллюзия такой возможности.

Заявление президента Трампа о 97% эффективности системы ПРО США в 2017 году[58] вызвало закономерное опасение экспертов относительно того, какие решения может предпринять американский верховный главнокомандующий, основываясь на неправильных оценках. В связи с этим, важно проводить регулярный мониторинг мнений американских лиц, принимающих решения, военных и экспертов в отношении стратегической стабильности и возможности ведения войны с Россией и поддерживать исследовательскую и информационную работу в области стратегической стабильности.

1. Совместное заявление СССР и США относительно будущих переговоров по ядерным и космическим вооружениям и дальнейшему укреплению стратегической стабильности. 1 июня 1990 г. http://lawrussia.ru/texts/legal_383/doc383a457x939.htm
2. Высокоточное оружие большой дальности. Справочник по терминологии в оборонной сфере. Министерство обороны России. <http://dictionary.mil.ru/folder/123102/item/129202/>
3. 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>
4. 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/>
5. 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>
6. Amy F. Woolf. Conventional Prompt Global Strike and Long-Range Ballistic Missiles: Background and Issues. Congressional Research Service. 08.01.19 <https://www.hsdl.org/?abstract&did=820227>
7. 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>
8. Россия вооружится неуязвимым «убийцей авианосцев». Лента.ру. 15.05.18 <https://lenta.ru/news/2018/05/15/tu22/>
9. Алексей Арбатов, Владимир Дворкин и другие. Стратегическая стабильность после холодной войны. 2010. Стр. 23. <https://www.imemo.ru/files/File/ru/publ/2010/10060.pdf>
10. См. например, Константин Сивков. Разоружен и очень опасен. Военно-промышленный курьер. 20.03.17 <https://vpk-news.ru/articles/35718>
11. Keir Lieber, Daryl Press. The New Era of Counterforce: Technological Change and the Future of Nuclear Deterrence. International Security. 2017. https://www.mitpressjournals.org/doi/10.1162/ISEC_a_00273
12. См. выступление Владимира Дворкина и Алексея Арбатова на семинаре ПИР-Центра «Прорывные технологии, будущее сдерживания и вызовы стратегической стабильности», 14.06.17 <http://www.pircenter.org/articles/2120-5234221>
13. Leveling the Playing Field. Reintroducing U.S. Theater-Range Missiles in a Post-INF World. The Center for Strategic and Budgetary Assessments. 2019. P. 34. <https://csbaonline.org/research/publications/leveling-the-playing-field-reintroducing-us-theater-range-missiles-in-a-post-INF-world>
14. Idrees Ali. U.S. tests first ground-launched cruise missile after INF treaty exit. Reuters. 19.08.19. <https://www.reuters.com/article/us-usa-pentagon-missiles-russia/after-inf-treaty-exit-u-s-tests-ground-launched-cruise-missile-idUSKCN1V91IV>
15. Leveling the Playing Field. Reintroducing U.S. Theater-Range Missiles in a Post-INF World. The Center for Strategic and Budgetary Assessments. 2019. P. 37 <https://csbaonline.org/research/publications/leveling-the-playing-field-reintroducing-us-theater-range-missiles-in-a-post-INF-world>

16. См. например заявление министра обороны США Марка Эспера. Statement From Secretary of Defense Mark T. Esper on the INF Treaty. Department of Defense. 02.08.19. <https://www.defense.gov/Newsroom/Releases/Release/Article/1924386/statement-from-secretary-of-defense-mark-t-esper-on-the-inf-treaty/>
17. Hunter Stires. Exclusive: CNO Announces the Return of Vertical Launch System At-Sea Reloading. The National Interest. 05.07.17 <https://nationalinterest.org/feature/exclusive-cno-announces-the-return-vertical-launch-system-21425>
18. Встреча с Сергеем Лавровым и Сергеем Шойгу. Сайт президента России. 02.02.19 <http://kremlin.ru/events/president/news/59763>
19. ¹ NATO Nuclear Policy in a Post-INF World. Speech by NATO Deputy Secretary General Rose Gottemoeller at the University of Oslo. 09.09.2019 https://www.nato.int/cps/en/natohq/opinions_168602.htm?selectedLocale=en
20. S. T. Belyaev, V. I. Lebedev, and others. The Black Sea Experiment: The Use of Helicopter-Borne Neutron Detectors to Detect Nuclear Warheads in the USSR-US Black Sea Experiment. Science and Global Security. 1990. <http://scienceandglobalsecurity.org/archive/sgs17belyaev.pdf>
21. Richard H. Speier, George Nacouzi and others. Hypersonic Missile Nonproliferation. Hindering the Spread of a New Class of Weapons. RAND Corporation. 2017. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2137.html
22. John Borrie, Amy Dowler, Pavel Podvig. Hypersonic. A Challenge and Opportunity for Strategic Arms Control Weapons. UNODA. UNIDIR. 2019. P. 6. <https://s3.amazonaws.com/unoda-web/wp-content/uploads/2019/02/hypersonic-weapons-study.pdf>
23. Amy F. Woolf. Conventional Prompt Global Strike and Long-Range Ballistic Missiles: Background and Issues. Congressional Research Service. P.4. 08.01.19 <https://www.hsdl.org/?abstract&did=820227>
24. 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
25. Amy F. Woolf. Conventional Prompt Global Strike and Long-Range Ballistic Missiles: Background and Issues. Congressional Research Service. P.5. 08.01.19 <https://www.hsdl.org/?abstract&did=820227>
26. 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/>
27. Kelley M. Sayler. Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. P.4-8 <https://www.hsdl.org/?view&did=827149>
28. 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/>
29. Kelley M. Sayler. Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. P.1 <https://www.hsdl.org/?view&did=827149>
30. Gillian Rich. Hypersonic Weapons Program at Risk Due to Budget Fight. Investor's Business Daily. 20.09.19 <https://www.investors.com/news/hypersonic-weapons-continuing-resolution-congress-budget/>
31. 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/>
32. РВСН начали получать ракетные комплексы "Авангард". РИА Новости. 22.05.19 <https://ria.ru/20190522/1554802212.html>
33. 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

34. 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
35. 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>
36. В Генштабе заявили, что комплекс "Авангард" не нарушит договоренности по СНВ. Интерфакс. 24.07.19 <https://www.interfax.ru/russia/670264>
37. David Vergun. DOD Scaling Up Effort to Develop Hypersonics. Department of Defense. 13.12.18 <https://www.defense.gov/Newsroom/News/Article/Article/1712954/dod-scaling-up-effort-to-develop-hypersonics/>
38. 2019 Missile Defense Review. Department of Defense. P. XIV https://www.defense.gov/Portals/1/Interactive/2018/11-2019-Missile-Defense-Review/The%202019%20MDR_Executive%20Summary.pdf
39. Kelley M. Saylor. Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress. Congressional Research Service. P.8 <https://www.hsdl.org/?view&did=827149>
40. Там же.
41. Ensuring U.S. Technological Superiority: An Update from Under Secretary Michael D. Griffin. Hudson Institute 13.08.19 <https://www.hudson.org/research/15273-transcript-ensuring-u-s-technological-superiority-an-update-from-under-secretary-michael-d-griffin>
42. В. Задорожный. Американская космическая система обнаружения пусков баллистических ракет. Зарубежное военное обозрение. 2017, №2 http://pentagonus.ru/publ/amerikanskaja_kosmicheskaja_sistema_obnaruzhenija_puskov_ballisticheskikh_raket_2017/18-1-0-2757
43. Комментарий Департамента информации и печати МИД России по космическим аспектам «Обзора политики США в сфере ПРО». МИД России. 25.01.19 http://www.mid.ru/web/guest/foreign_policy/news/-/asset_publisher/cKNonkJE02Bw/content/id/3483332
44. David Wright. 24 Space-Based Missile Defense Satellites Cannot Defend Against ICBMs. Union of Concerned Scientists. 10.08.18 <https://allthingsnuclear.org/dwright/24-space-based-interceptors>
45. Making Sense of Ballistic Missile Defense. An Assessment of Concepts and Systems for U.S. Boost-Phase Missile Defense in Comparison to Other Alternatives. National Research Council of the National Academies. 2012. <https://www.nap.edu/catalog/13189/making-sense-of-ballistic-missile-defense-an-assessment-of-concepts>
46. Patric O'Reilly. Letter to Senator Kyl. 22.06.11 <https://s3.amazonaws.com/ucs-documents/global-security/2011-DOD-Response-Space-Based-Missile-Defense.pdf>
47. Ted Cruz. Letter to Secretary of Defense. 22.02.18 <http://aerospace.csis.org/wp-content/uploads/2018/09/Cruz2018.pdf>
48. Ensuring U.S. Technological Superiority: An Update from Under Secretary Michael D. Griffin. Hudson Institute 13.08.19 <https://www.hudson.org/research/15273-transcript-ensuring-u-s-technological-superiority-an-update-from-under-secretary-michael-d-griffin>
49. 2019 Missile Defense Review. Department of Defense. https://www.defense.gov/Portals/1/Interactive/2018/11-2019-Missile-Defense-Review/The%202019%20MDR_Executive%20Summary.pdf стр. VII
50. 2019 Missile Defense Review. Department of Defense. https://www.defense.gov/Portals/1/Interactive/2018/11-2019-Missile-Defense-Review/The%202019%20MDR_Executive%20Summary.pdf стр. IX
51. <https://www.defense.gov/Newsroom/Transcripts/Transcript/Article/1734967/department-of-defense-off-camera-press-briefing-on-the-2019-missile-defense-rev/>

52. Aaron Mehta. The next six months could define America's missile defense for a generation. Defence News. 27.01.19. <https://www.defensenews.com/space/2019/01/28/the-next-six-months-could-define-americas-missile-defense-for-a-generation/>
53. Jen Judson. Where are the laser-armed drones? Missile Defense Review wish list missing from MDA's budget. Defense News. 12.03.19 <https://www.defensenews.com/smr/federal-budget/2019/03/13/missile-defense-review-ambitions-not-reflected-in-mdas-94b-fy20-budget/>
54. 2019 Missile Defense Review. Department of Defense. https://www.defense.gov/Portals/1/Interactive/2018/11-2019-Missile-Defense-Review/The%202019%20MDR_Executive%20Summary.pdf стр. IV
55. David Axe. Pentagon Admits Plan to Launch 1,300 Satellites Might Not Prevent Chinese or Russian Attacks. The Daily Beast. 10.04.19 <https://www.thedailybeast.com/pentagons-space-development-agency-admits-satellite-plan-might-not-prevent-chinese-or-russian-attacks>
56. Влияние технологических факторов на параметры угроз национальной и международной безопасности, военных конфликтов и стратегической стабильности. Под редакцией А.А. Кокошина. 2017. стр. 197. https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_2061783#1
57. Влияние технологических факторов на параметры угроз национальной и международной безопасности, военных конфликтов и стратегической стабильности. Под редакцией А.А. Кокошина. 2017. стр. 153. https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_2061783#1
58. Laura Grego. No, Missile Defense Will Not Work 97% of the Time. Union of Concerned Scientists. 13.10.17 <https://allthingsnuclear.org/lgrego/missile-defense-will-not-work-97-percent>