

ГИПЕРЗВУКОВЫЕ ВООРУЖЕНИЯ

ЭВОЛЮЦИЯ ИЛИ РЕВОЛЮЦИЯ?

АЛЕКСАНДР ЧЕКОВ

СОФЬЯ БАБКИНА

МГИМО МИД России, Москва, Россия

Резюме

Гиперзвуковые ударные системы стали одним из ключевых направлений развития наступательных вооружений. В исследовательской литературе существует две точки зрения относительно перспектив их влияния на военно-стратегическую ситуацию. Согласно первой, гиперзвуковые вооружения представляют собой революционную технологию, в то время как вторая исходит из положения о том, что они являются эволюционным развитием наступательных систем. Цель работы заключается в установлении специфики и пределов влияния гиперзвуковых вооружений на существующий военно-стратегический баланс. В статье рассматриваются проблемы классификации гиперзвуковых вооружений, их роль и место в военной стратегии, а также эволюция и перспективы развития гиперзвуковых программ России, США и КНР. Авторы приходят к выводу, что преимущества гиперзвуковых вооружений не могут быть автоматически конвертированы в гарантию победы в крупномасштабном конфликте и в значительной степени доступны другим ударным системам, основанным на менее передовых технологических решениях. Ключевой сценарий, при котором преимущества гиперзвуковых вооружений могут быть реализованы в наибольшей степени, — ограниченный конфликт, где они используются для внезапного поражения высокозащищённых приоритетных целей и установления господства на театре военных действий. Об этом свидетельствуют программы развития гиперзвуковых потенциалов ведущих держав: России, США и Китая, — каждая из которых в той или иной степени тяготеет к разработке систем средней и малой дальности. При этом последствия разворачивающейся гонки гиперзвуковых вооружений для стратегической стабильности представляются неоднозначными. С одной стороны, передовое базирование таких систем увеличивает риски эскалации; сокращение полётного времени до объектов стратегической инфраструктуры противника стимулирует его к принятию более агрессивных доктрин возмездия, основанных на принципе встречного, а не ответного удара. С другой стороны, наличие у обеих сторон гиперзвуковых вооружений в рамках одного театра военных действий ведёт к усилению их взаимной уязвимости и тем самым может сыграть стабилизирующую роль.

Ключевые слова:

гиперзвуковые вооружения; ракетно-планирующие системы; гиперзвуковые планирующие блоки, планирующие крылатые блоки; гиперзвуковые крылатые ракеты; Соединённые Штаты; Россия; Китай; военно-стратегический баланс; стратегическая стабильность.

К началу второго десятилетия XXI века разработка гиперзвуковых ударных систем превратилась в одно из ключевых направ-

лений развития наступательных вооружений. В исследовательской литературе прослеживаются две ключевые точки зрения

Дата поступления рукописи в редакцию: 17.03.2023

Дата принятия к публикации: 19.06.2023

Для связи с авторами / Corresponding author:

Email: babkina.s.k@my.mgimo.ru

относительно перспектив их влияния на военно-стратегическую ситуацию. Первая сводится к позиционированию гиперзвуковых вооружений в качестве *революционной технологии*; её сторонники считают, что развёртывание таких систем открывает возможности для нанесения по противнику так называемого обезоруживающего¹ или обезглавливающего² удара [Борисов 2020: 25; Rautenbach 2020: 63; Караганов, Суслов 2019: 24; Renu 2020: 47]³.

Вторая исходит из положения о том, что гиперзвуковые ударные системы являются лишь *очередным этапом эволюции наступательных вооружений*, а не средством достижения стратегического превосходства. Её приверженцы сходятся во мнении, что осуществление успешного превентивного стратегического удара связано с необходимостью преодоления большого числа фундаментальных проблем, решением которых гиперзвук не является [Арбатов 2020: 13–15]⁴. Как следствие, развёртывание подобных систем не влечёт за собой рисков радикального слома существующего военно-стратегического баланса⁵.

Цель данной работы — *установить специфику и пределы влияния гиперзвуковых вооружений на военно-стратегический баланс*. Её решение предполагает рассмотрение проблемы классификации гиперзвуковых вооружений, определение специ-

фики их боевого потенциала, а также анализ программ развития гиперзвуковых потенциалов ведущих военных держав — США, России и Китая.

Проблема классификации гиперзвуковых вооружений

В дискуссиях относительно гиперзвуковых вооружений присутствует терминологическая путаница. Отчасти она вызвана тем, что способность преодолевать гиперзвуковой барьер (то есть развивать скорость, более чем в пять раз превышающую скорость звука, или выше 5 чисел Маха, 5М) является свойством, доступным различным типам боевых систем. Исследователь К. Богданов справедливо отмечает, что такие вооружения имеют «неодинаковый потенциал и особенности боевого применения, используют технологии различной степени зрелости, по-разному влияют на стратегическую стабильность» [Богданов 2020: 49]. В этой связи наиболее обоснованным подходом является определение круга различных боевых систем, классифицируемых в качестве гиперзвуковых вооружений в противовес выделению отдельной холистической категории «гиперзвукового оружия».

В литературе выделяют три ключевых подхода к такому определению. Первый из них основывается на том, что гиперзвуковым является *любой объект, движущийся*

¹ В контексте теории ядерной войны стратегия «обезоруживающего удара» (disarming strike) подразумевает предотвращение удара возмездия путём упреждающего поражения стратегических сил противника.

² В контексте теории ядерной войны стратегия «обезглавливающего удара» (decapitation strike) подразумевает предотвращение удара возмездия путём упреждающего выведения из строя руководящих структур противника.

³ Козюлин В.Б. Всемирный забег на гиперзвуковую скорость // РСМД. 18.06.2019. URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/vsemirnyy-zabeg-na-giperzvukovuyu-skorost/> (дата обращения: 09.03.2023); Хазбиев А. Тайна спокойного сна // Эксперт. 2016. № 3 (371). С. 45 (С. 44–49); Deptula D. Hypersonic Weapons Could Transform Warfare. The U.S. Is Behind // Forbes. 2018. October 5. URL: <https://www.forbes.com/sites/davedeptula/2018/10/05/faster-than-a-speeding-bullet/> (accessed: 09.03.2023).

⁴ Ахмеров Д., Ахмеров Е., Валеев М. По-быстрому не получится: могущество неядерных крылатых ракет иллюзорно // Военно-промышленный курьер. 19.10.2015. URL: <https://vpk-news.ru/articles/27617> (дата обращения: 09.03.2023).

⁵ Дворкин В. Гиперзвуковые угрозы: необходимость реалистической оценки // Московский центр Карнеги. 03.03.2016. URL: <https://carnegie.ru/2016/03/03/ru-pub-62951> (дата обращения: 09.03.2023); Raitasalo J. Hypersonic Weapons are No Game-Changer // The National Interest. 2019. January, 5. URL: <https://nationalinterest.org/blog/buzz/hypersonic-weapons-are-no-game-changer-40632> (accessed: 09.03.2023).

со скоростью выше $5M^6$. В соответствии с этим принципом в данную категорию попадают все оружейные системы, использование которых связано с преодолением гиперзвукового барьера. Такой подход является наименее распространённым в силу низкой аналитической ценности: сведение ему предполагает сведение в одну категорию широкой номенклатуры оружия на основе свойства, далеко не всегда являющегося определяющим в формировании боевого потенциала. К примеру, в неё попадают как первая баллистическая ракета (БР) Фау-2, созданная ещё в середине 1940-х годов и считающаяся первой боевой системой, преодолевшей гиперзвуковой барьер⁷, так и современный экспериментальный релсотрон, снаряды которого в полёте достигают гиперзвуковых скоростей. В первом случае способность к преодолению гиперзвукового барьера стоит рассматривать главным образом как примечательный факт, не имеющий решающего значения с точки зрения формирования боевого потенциала, в то время как во втором — как ключевую характеристику, которая может привести к снижению стоимости перехвата высокоскоростных целей в сравнении с использованием противоракет⁸.

Второй подход является более узким и подразумевает только наступательные вооружения, которые способны не просто пре-

одолевать гиперзвуковой барьер, но и осуществлять манёвренный полёт в атмосфере на гиперзвуковых скоростях. Введение критериев наступательности и манёвренности отсекает значительную часть оружейных систем, в первую очередь «традиционные» БР с неуправляемыми боевыми блоками и достигающие гиперзвуковых скоростей оборонительные средства. Руководствуясь этой логикой, разные авторы выделяют до четырёх существующих видов гиперзвуковых вооружений — ракетно-планирующие системы (РПС), гиперзвуковые крылатые ракеты (ГКР), аэробаллистические ракеты (АБР) и БР с управляемыми боевыми блоками (УББ) [Стефанович 2020: 52]⁹. Стоит отметить, что в плане манёвренности между этими системами существуют серьёзные различия. К примеру, РПС предпринимает широкие манёвры на большей части траектории полёта, в то время как БР с УББ способна лишь к ограниченному маневрированию на конечном участке¹⁰.

Наконец, третий подход является наиболее узким и относит к гиперзвуковым вооружениям всего два типа боевых систем — РПС и ГКР. Такой выбор обуславливается не только их более развитой манёвренностью, но и тем, что создание РПС и ГКР сопряжено с разработкой и внедрением новейших технологических решений, позволяющих преодолевать проблемы, связан-

⁶ См., напр.: *Davies V.* Hypersonic weapons are coming—whether we're ready or not // Australian Strategic Policy Institute. 2021. March, 21. URL: <https://www.aspistrategist.org.au/hypersonic-weapons-are-coming-whether-were-ready-or-not/> (accessed: 09.03.2023); *Stone R.* 'National pride is at stake.' Russia, China, United States race to build hypersonic weapons // Science. 2020. January, 8. URL: <https://www.science.org/content/article/national-pride-stake-russia-china-united-states-race-build-hypersonic-weapons> (accessed: 09.03.2023).

⁷ Цыгикало Н. Гиперзвуковая крылатая ракета и её скачки // Коммерсантъ Наука. № 24. 30.09.2020. С. 28. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4501975> (дата обращения: 09.03.2023); *Brockmann K., Schiller M.* A Matter of Speed? Understanding Hypersonic Missile Systems // Stockholm International Peace Research Institute. 2022. February, 4. URL: <https://www.sipri.org/commentary/topical-background/2022/matter-speed-understanding-hypersonic-missile-systems> (accessed: 09.03.2023).

⁸ *Robson S., Kusumoto H.* Japan allocates \$56 million toward developing electric railgun for missile defense // Stars and Stripes. 2022. January, 24. URL: https://www.stripes.com/theaters/asia_pacific/2022-01-23/japan-electric-railgun-missile-defense-hypersonic-weapons-4394182.html (accessed: 09.03.2023).

⁹ См. также: *Brockmann K., Schiller M.A.* Op. cit.; *Henry J., Slaars E.* Hypersonic Missiles: Evolution or Revolution // Naval News. 2022. November, 1. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/11/hypersonic-missiles-evolution-or-revolution/> (accessed: 09.03.2023).

¹⁰ Подробнее о сходствах и различиях РПС и БР с УББ см.: [Karako, Dahlgren 2022: 9–10].

ные с аэродинамикой, теплозащитой, наведением, навигацией и управлением, возникающие вследствие продолжительных гиперзвуковых перегрузок [Эктон 2014: 80]¹¹. Некоторые авторы прямо отмечают передовой технологический характер РПС и ГКР, противопоставляя их АБР и БР с УББ как средствам предыдущего поколения, которые начали поступать на вооружение ещё в 1980-х годах¹². Другие указывают на то, что выделение только двух видов гиперзвуковых ударных систем является упрощением и в будущем нельзя исключать появления новых вооружений, таких как гиперзвуковые воздушно-космические самолёты или системы частично-орбитального бомбометания (СЧОБ) с гиперзвуковым боевым оснащением [Karako, Dahlgren 2022: 8–10].

В настоящей работе авторы будут придерживаться наиболее узкого понимания гиперзвуковых вооружений, подразумевая под ними только РПС и ГКР. Такой выбор обусловлен тем, что именно они выступают главными объектами рассуждений о «революционных возможностях» гиперзвуковых ударных систем. Для совокупного обозначения боевых систем, классифицируемых в качестве гиперзвуковых согласно второму подходу, в работе будет использоваться термин «высокоскоростные манёвренные вооружения».

Роль и место гиперзвуковых вооружений в военной стратегии

Определение роли и места гиперзвуковых вооружений в военной стратегии требует краткого описания специфики функционирования РПС и ГКР. Первая представляет собой ракету, оснащённую гиперзвуковым планирующим блоком (ГПБ), также называемым планирующим крылатым блоком (ПКБ), или глайдером. Вопреки распространённому мнению, РПС не имеет принципиальных преимуществ перед традиционной БР с точки зрения максимальной скорости; у обоих типов систем она может достигать значений в несколько десятков чисел Маха. К примеру, по словам российского вице-премьера по вопросам военно-промышленного комплекса (2018–2022) Ю. Борисова, в ходе испытаний скорость РПС «Авангард»¹³ достигла значения в 27М¹⁴. В свою очередь, согласно данным Военно-воздушных сил (ВВС) США, скорость американской межконтинентальной БР (МБР) «Минитмен-3» в момент завершения активного участка траектории составляет 23М¹⁵. Аналогичная ситуация и с дальностью, которая для обоих типов систем может варьироваться в диапазоне от нескольких сотен до нескольких тысяч километров.

Ключевые различия между РПС и «традиционной» БР заключаются в профиле

¹¹ См. также: Falcon HTV-2 // Defense Advanced Research Projects Agency. n.d. URL: <https://www.darpa.mil/about-us/timeline/falcon-htv-2> (accessed: 09.03.2023).

¹² См., напр.: Paleja A. Experts say the Russian hypersonic missile Kinzhal is not a 'hypersonic weapon.' Here's why // Interesting Engineering. 2022. August, 24. URL: <https://interestingengineering.com/culture/russias-kinzhal-missile-not-hypersonic> (accessed: 09.03.2023); North Korea's MaRV // Arms Control Wonk. 2022. January, 8. URL: <https://www.armscontrolwonk.com/archive/1214458/north-koreas-marv/> (accessed: 09.03.2023); Majumdar D. Russia Just Fired a Hypersonic Missile from a MiG-31 Fighter. Should America be Worried? // The National Interest. 2018. March, 12. URL: <https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/russia-just-fired-hypersonic-missile-mig-31-fighter-should-24871> (accessed: 09.03.2023).

¹³ Необходимо отметить, что в отечественной военной номенклатуре название «Авангард» носит ракетный комплекс, включающий в себя РПС в совокупности с другими функционально и технологически взаимосвязанными техническими средствами. Тем не менее сложилась устойчивая традиция использования названий ракетных комплексов в узком смысле — для обозначения находящихся в их составе ракет с боевым оснащением. В данном исследовании авторы оперируют в рамках соответствующей традиции.

¹⁴ Борисов: испытания комплекса «Авангард» доказали его способность разгоняться до 27 Махов // ТАСС. 27.01.2018. URL: <https://tass.ru/armiya-i-opk/5958896> (дата обращения: 09.03.2023).

¹⁵ LGM-30G Minuteman III // U.S. Air Force. n.d. URL: <https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104466/lgm-30g-minuteman-iii/> (accessed: 09.03.2023).

полёта и обусловлены разными типами боевого оснащения. «Традиционные» БР движутся по энергетически оптимальной траектории, предполагающей подъём в космос на высоту до нескольких сотен километров в зависимости от расстояния до цели. В случае РПС её ГПБ, получив ускорение и отделившись от ракеты, вместо продолжения баллистического полёта по восходящей траектории остаётся в атмосфере и переходит к аэродинамическому планированию на высотах от 40 до 100 км [Speier et al. 2017: 8].

Планирующая траектория полёта ГПБ позволяет «срезать» расстояние, которое РПС необходимо преодолеть для поражения цели, что, в свою очередь, может способствовать сокращению её полётного времени. Кроме того, низкий апогей позволяет отсрочить момент обнаружения системы вражескими наземными радиолокационными станциями (РЛС) и тем самым уменьшить время, доступное противнику для принятия контрмер. Впрочем, эти особенности могут сыграть как в плюс, так и в минус. Для РПС сокращение полётного расстояния оборачивается увеличением продолжительности контакта с атмосферой Земли и, как следствие, большей подверженностью атмосферным перегрузкам. На больших дистанциях их тормозящий эффект может оказаться столь значительным, что традиционные БР, не испытывающие столь интенсивных и продолжительных перегрузок, в итоге будут обладать

меньшим полётным временем. Кроме того, падение скорости повышает уязвимость ГПБ для перехвата с помощью огневых средств ПРО [Tracy, Wright 2020]¹⁶.

В процессе полёта РПС может предпринимать широкие манёвры как по высоте, так и по курсу¹⁷. Эта особенность дополнительно затрудняет осуществление перехвата как путём усложнения отслеживания и наведения, так и за счёт возможности программирования траектории полёта с учётом обхода известных районов базирования вражеских средств ПРО.

Необходимо отметить, что все вышеперечисленные особенности РПС не являются её уникальными свойствами. *Во-первых*, добиться уменьшения полётного времени можно и в случае традиционной БР путём её направления по настильной траектории [Gronlund, Wright 1992]¹⁸. Такой способ стрельбы также может способствовать отсрочке обнаружения, хотя и не столь выраженной, как в случае РПС¹⁹. *Во-вторых*, способностью маневрировать в процессе полёта обладают уже упоминавшиеся УББ²⁰, использовавшиеся, к примеру, в качестве боевого оснащения американских БР средней дальности «Першинг-2»²¹. Исследователь Дж. Эктон отмечает, что технологии УББ и ГПБ «нельзя назвать фундаментально различающимися: скорее эти системы представляют собой два полюса в спектре технологий доставки управляемых боеголовок» [Эктон 2014: 52; Karako, Dahlgren 2022: 6]²². Таким образом, можно

¹⁶ В теории потерю скорости можно компенсировать за счёт оснащения ГПБ собственной силовой установкой. Однако сегодня такие проекты существуют лишь на уровне концепций с неясными перспективами практической реализации [см., напр.: Фомин, Аульченко, Звегинцев 2010].

¹⁷ Гиперзвуковой планирующий летательный аппарат // Энциклопедия РВСН. н.д. URL: https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details_rvsn.htm?id=12927 (дата обращения: 09.03.2023).

¹⁸ В данной работе рассматривается возможность занижения траектории БР подводных лодок, однако аналогичные принципы применимы к любым типам БР.

¹⁹ О возможности отсрочки обнаружения пусков БР при занижении их траектории см.: [Lebow 1985: 66; Marsh 1985: 40, 42].

²⁰ Краткое описание принципов функционирования УББ содержится в: [Bunn 1984: 87–107].

²¹ Pershing 2 // Center for Strategic and International Studies' Missile Defense Project. 2021. August, 2. URL: <https://missilethreat.csis.org/missile/mgm-31b-pershing-2/> (accessed: 09.03.2023).

²² Wright D., Tracy C. The Physics and Hype of Hypersonic Weapons // Scientific American. 2021. August, 1. URL: <https://www.scientificamerican.com/article/the-physics-and-hype-of-hypersonic-weapons/> (accessed: 09.03.2023).

прогнозировать, что в значительной доле потенциальных боевых сценариев преимущества РПС не обязательно будут трансформироваться в существенное улучшение их боевой эффективности в сравнении с другими наступательными системами.

Что касается ГКР, то она представляет собой особый тип крылатой ракеты, оснащённой гиперзвуковым прямоточным воздушно-реактивным двигателем (ГПВРД). Обеспечение подходящих для его работы условий предполагает полёт ГКР на высотах от 20 до 30 км [Spreier et al. 2017: 12], куда она забрасывается с помощью самолёта или ракетного ускорителя. После подъёма и получения предварительного ускорения, позволяющего преодолеть гиперзвуковой барьер, в работу включается уже непосредственно ГПВРД.

С точки зрения скорости эти системы уступают РПС; предположительно максимальная скорость, которую может обеспечивать ГПВРД, составляет около 15М [Curran 2001: 1145]²³. Текущий рекорд скорости полёта гиперзвукового летательного аппарата (ГЛА) с ГПВРД был установлен в ноябре 2004 г. американским экспериментальным ГЛА Х-43А и составляет примерно 11,200 км/ч (9,6М)²⁴.

Так же как и РПС, ГКР способны принимать манёвры в процессе полёта. Вместе с тем необходимость поддержания стабильного притока воздуха в камеру сгорания ГПВРД ограничивает их манёвренный потенциал [Karako, Dahlgren 2022: 8]²⁵. Что касается дальности, то в случае разрабаты-

ваемых сегодня систем она составляет несколько сотен километров. С одной стороны, это мотивировано ограничениями размеров ГКР в связи с необходимостью их размещения на самолётах или боевых кораблях²⁶. С другой — общей технологической незрелостью; по расчётам экспертов, рекорд продолжительности работы ГПВРД в условиях полёта составляет примерно 327 секунд, что при скорости движения около 5М равняется приблизительно 482 км пройденного расстояния²⁷. Теоретически нельзя исключать возможности создания ГКР существенно большей дальности, но только в отдалённой перспективе и при условии преодоления ряда технологических вызовов.

Ключевое преимущество ГКР в сравнении с более простыми дозвуковыми крылатыми ракетами (ДКР) заключается в скорости полёта, позволяющей существенно (в 6–10 раз) сократить подлётное время. В то же время большая высота полёта оборачивается потерей малозаметности: в отличие от ДКР, они не имеют возможности «прижаться» к поверхности земли с тем, чтобы избежать обнаружения. Фактически *происходит размен малозаметности на уменьшение подлётного времени и способность использовать высокую скорость для преодоления вражеских систем ПРО* [Богданов 2020: 53; Богданов 2019: 627–628]. Профили полёта РПС, ГКР и «традиционной» БР показаны на рис. 1.

Общей характеристикой РПС и ГКР выступает высокая точность попадания; в современном военно-политическом дискур-

²³ NASA Fact Sheet: How Scramjets Work // NASA. 2006. February, 9. URL: https://www.nasa.gov/centers/langley/news/factsheets/X43A_2006_5.html (accessed: 09.03.2023).

²⁴ Faster Than a Speeding Bullet: Guinness Recognizes NASA Scramjet // NASA. 2005. June, 20. URL: https://www.nasa.gov/home/hqnews/2005/jun/HQ_05_156_X43A_Guinness.html (accessed: 09.03.2023).

²⁵ How Do Hypersonic Weapons Work? And Your Other Questions Answered // Union of Concerned Scientists. 2021. July, 12. URL: <https://blog.ucsusa.org/ctracy/how-do-hypersonic-weapons-work/> (accessed: 09.03.2023); Tirpak J. The Hypersonics Push // Air & Space Forces Magazine. 2020. April, 1. URL: <https://www.airandspaceforces.com/article/the-hypersonics-push/> (accessed: 09.03.2023).

²⁶ Исследователи К. Брокманн и Д. Стефанович отмечают, что ГКР «представляются особенно подходящими для запуска не только с самолётов, но и с кораблей и подводных лодок, а также на меньшую в сравнении с ГПБ дальность» [Brockmann, Stefanovich 2022: 71].

²⁷ Tirpak J. New HAWC Hypersonic Missile Sets Record for Endurance // Air&Space Forces Magazine. 2022. April, 6. URL: <https://www.airandspaceforces.com/new-hawc-hypersonic-missile-sets-record-for-endurance/> (accessed: 09.03.2023).

Рисунок 1

Схема полета баллистической ракеты, ракетно-планирующей системы и гиперзвуковой крылатой ракеты

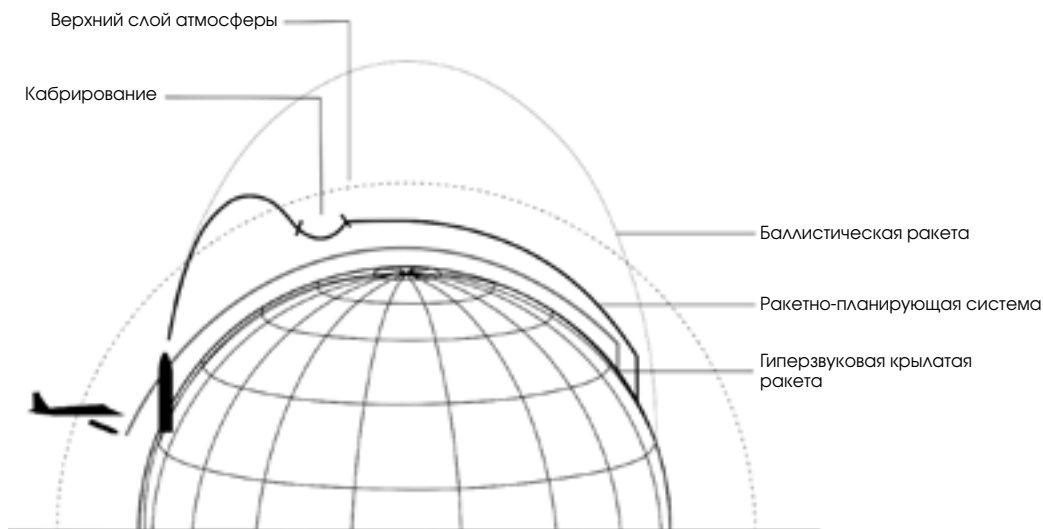


Схема иллюстрирует принцип, но не передает масштаб

Источник: составлено авторами на основе [Эктон 2014: 8].

се их причисляют к «высокоточному оружию» [Савельев, Александрия 2022; Рогов 2021: 580–581; Claire 2019: 7]²⁸. С технической точки зрения её обеспечение, в особенности на больших расстояниях, требует проведения промежуточной корректировки траектории для устранения накапливающихся в процессе полёта навигационных ошибок²⁹. В случае гиперзвуковых систем эта задача приобретает дополнительную сложность, так как во время аэродина-

мического полёта вокруг них образуется облако плазмы, препятствующее прохождению радиосигналов³⁰.

В реальной ситуации выраженность эффекта плазмообразования сильно зависит от скорости и формы объекта. В мае 2020 г. директор Пентагона по гиперзвуковым разработкам М. Уайт заявлял, что его последствия наблюдаются при вхождении в атмосферу «плохообтекаемых тел [таких как спускаемые космические аппараты. – *Авт.*]]»,

²⁸ Stefanovich D. Hypersonic Weapons and Arms Control // Russian International Affairs Council. 2020. April, 6. URL: <https://russiancouncil.ru/en/analytics-and-comments/analytics/hypersonic-weapons-and-arms-control/> (accessed: 09.03.2023); в Справочнике по терминологии в оборонной сфере Министерства обороны Российской Федерации термин «высокоточное оружие» определяется как «системы и комплексы с оружием в обычном оснащении, включающие в себя носители (средства доставки) и непосредственно высокоточные средства поражения, обеспечивающие избирательное поражение стационарных и подвижных целей одним выстрелом (пуском) с вероятностью не менее 0,5 в любых условиях их боевого применения» (Высокоточное оружие // Справочник по терминологии в оборонной сфере. Б.д. URL: <https://dictionary.mil.ru/dictionary/Terminy-RVSN/item/141617/> (дата обращения: 03.10.2023); также см.: [Stefanovich 2020: 3].

²⁹ Высокоточное оружие (ВТО) // Военный энциклопедический словарь. Б.д. URL: <https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details.htm?id=12896> (дата обращения: 09.03.2023).

³⁰ См., напр.: Brockmann K., Schiller M. Op. cit.; Арбатов А.Г. Догоняя американцев в работах по гиперзвуку, мы их существенно перегнали // РСМД. 06.03.2018. URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/comments/dogonyaya-amerikantsev-v-rabotakh-po-giperzvuku-my-ikh-sushchestvenno-peregнали/> (дата обращения: 09.03.2023).

движущихся на очень больших скоростях³¹, и менее выражены в случае «устойчивого гиперзвукового полёта в пределах атмосферы». Это обстоятельство было учтено при создании современного американского экспериментального ГПБ С-HGV (*Common Hypersonic Glide Body, Общий гиперзвуковой планирующий блок*), спроектированного «относительно обтекаемым и тонким, а также относительно аэродинамически эффективным»³². В ходе испытаний глайдер осуществлял передачу телеметрических данных наземным станциям наблюдения в течение всего полёта³³. Двумя годами ранее президент России В. Путин, характеризуя российскую РПС «Авангард», заявил, что «использование новых композитных материалов позволило решить проблему длительного управляемого полёта планирующего крылатого блока практически в условиях плазмообразования»³⁴.

Таким образом, *преодоление последствий плазмообразования является технически сложной, но решаемой задачей*. В качестве перспективных решений рассматриваются оптимизация формы гиперзвуковых вооружений, нейтрализация влияния плазмы

с помощью магнитного поля, а также снижение её температуры за счёт использования специальных охладителей³⁵. Наконец, альтернативным способом выступает создание гиперзвуковых вооружений в ядерном оснащении, существенно снижающее требования к точности попадания. Вместе с тем такой шаг лишает их универсальности, увеличивая уровень сопутствующего ущерба и создавая дополнительные риски эскалации при нанесении удара.

Стоит отметить возможность воздействия на боевой потенциал гиперзвуковых вооружений с помощью контрмер. Известно, что Россия и США ведут работы по наделению потенциалом перехвата гиперзвуковых целей зенитно-ракетных комплексов (ЗРК) С-500 и «Иджис» с противоракетами SM-6 [Karako, Dahlgren 2022: 34–40]³⁶. Для поражения ГПБ в фазе планирования (*glide phase*) Вашингтон разрабатывает специализированный перехватчик GRI³⁷. Обсуждается возможность перехвата гиперзвуковых вооружений с помощью перспективных технологий, таких как лазеры, микроволновое излучение или «пылевые» средства³⁸. Разрабатывается и

³¹ На этапе входа в атмосферу скорость спускаемых космических аппаратов американской лунной программы «Аполлон» достигала 36М (см.: Detection and High Resolution Tracking of Vehicles at Hypersonic Velocities // Defense Intelligence Agency. 2020. November, 20. P. 28. URL: <https://www.dia.mil/FOIA/FOIA-Electronic-Reading-Room/FileId/170032/> [accessed: 09.03.2023]).

³² Reim G. Plasma blackout is not a worry for USA's hypersonic missiles: Pentagon // Flight Global. 2020. May, 27. URL: <https://www.flightglobal.com/fixed-wing/plasma-blackout-is-not-a-worry-for-usas-hypersonic-missiles-pentagon/138539.article> [accessed: 09.03.2023].

³³ Ibid.

³⁴ Послание Президента Федеральному Собранию // Kremlin.ru. 01.03.2018. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957> (дата обращения: 09.03.2023).

³⁵ Review of Leading Approaches for Mitigating Hypersonic Vehicle Communications Blackout and a Method of Ceramic Particulate Injection Via Cathode Spot Arcs for Blackout Mitigation // NASA. February 2010. 18 p. URL: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20100008938/downloads/20100008938.pdf> [accessed: 09.03.2023].

³⁶ Trevithick J. SM-6 Missiles Are America's Only Defense Against Hypersonic Weapons Missile Defense Chief Says // The Drive. 2022. February, 3. URL: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/44142/sm-6-missiles-are-americas-only-defense-against-hypersonic-weapons-missile-defense-chief-says> [accessed: 09.03.2023]; Гаврилов Ю. Гиперзвук не долетит: новая система С-500 готова к массовому выпуску // Российская газета. 16.09.2019. URL: <https://rg.ru/2019/09/16/novaia-sistema-s-500-gotova-k-massovomu-vypusku.html> (дата обращения: 09.03.2023).

³⁷ Better oversight and coordination needed for counter hypersonic development // United States Government Accountability Office Report to Congressional Committees. June 2022. P. 11–12 (63 p.). URL: <https://www.gao.gov/assets/730/721348.pdf> [accessed: 09.03.2023].

³⁸ Venable H., Abercrombie C. Muting the Hype over Hypersonics: The Offense-Defense Balance in Historical Perspective // War on the Rocks. 2019. May, 28. URL: <https://warontherocks.com/2019/05/muting-the-hype-over-hypersonics-the-offense-defense-balance-in-historical-perspective/>

проблематика воздействия на их точность за счёт нарушения возможности корректирования траектории с помощью инструментов радиоэлектронной борьбы (РЭБ) [Эктон 2014: 100–102]³⁹.

Другой составляющей уравнения по обеспечению защиты от гиперзвуковых вооружений является модернизация сенсорного потенциала оборонительных систем. В частности, решением проблемы обнаружения пусков и отслеживания гиперзвуковых вооружений в процессе полёта может стать развёртывание высотных воздушных сенсоров, спутниковых средств и загоризонтных РЛС [Karako, Dahlgren 2022: 19–21; Богданов 2020: 53–54]⁴⁰. В США внешние высотные сенсоры выступают ключевым элементом концепций «удалённого пуска» (*launch-on-remote*) и «удалённого перехвата» (*engage-on-remote*), составляющих доктринальную основу развития американского противогиперзвукового потенциала⁴¹. Их реализация предусматривает, что наведение и запуск противоракеты, а также перехват цели и подтверждение её поражения будут осуществляться с опорой на данные внешних космических и воздушных сенсоров⁴². В результате увеличивается количество времени, доступного для осуществления перехвата гиперзвуковых вооружений,

чем если бы пуск противоракеты происходил после их попадания в зону видимости РЛС её ЗРК.

Таким образом, сегодня защита от гиперзвуковых ударных систем не воспринимается в качестве нерешаемой задачи; в будущем меры по её обеспечению могут оказать существенное влияние на их боевую эффективность. Что касается боевого потенциала гиперзвуковых вооружений, то по своей сути он является новым шагом в развитии таких долгоиграющих направлений совершенствования наступательных систем, как сокращение подлётного времени, наращивание манёвренности и увеличение точности.

С учётом текущих трендов можно сделать предварительный вывод о том, что в рамках военной стратегии роль и место гиперзвуковых вооружений будут сводиться главным образом к *обеспечению возможности оперативного и внезапного поражения приоритетных высокозащищённых сухопутных и морских целей (в том числе высококомобильных) в рамках театра военных действий (ТВД)*. В силу ограниченной дальности разрабатываемых ГКР, а также зависимости скорости РПС от дальности полёта такие системы *представляют менее подходящими для поражения целей, требующих*

(accessed: 09.03.2023). Концепция «пылевой защиты» заключается в распылении на траектории движения гиперзвукового объекта облака искусственно созданных твёрдых частиц, способных находиться в атмосфере достаточно длительное время. Соударение с таким облаком вызывает повреждение абляционной обшивки цели и тем самым влечёт потерю управляемости или даже её разрушение из-за недопустимых термомеханических воздействий (см.: [Чеков, Криволапов, Богданов, Стефанович, Климов 2023: 15]).

³⁹ Рамм А., Лавров А., Степовой Б. Заглушат на лету: в РФ разрабатывается оружие против гиперзвуковых ракет // Известия. 22.04.2020. URL: <https://iz.ru/1001269/aleksei-ramm-anton-lavrov-bogdan-stepovoi/zaglushat-na-letu-v-rf-razrabatyvaetsia-oruzhie-protiv-giperzvukovykh-raket> (дата обращения: 09.03.2023).

⁴⁰ Улучшенная РЛС «Контейнер» сможет обнаруживать старт и полёт гиперзвуковых ракет // ТАСС. 21.07.2021. URL: <https://tass.ru/armiya-i-opk/11947639> (дата обращения: 09.03.2023).

⁴¹ Tingley B., Trevithick J. Missile Defense Agency Lays Out How It Plans To Defend Against Hypersonic Threats // The Drive. 21.09.2021. URL: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/41164/missile-defense-agency-lays-out-how-it-plans-to-defend-against-hypersonic-threats> (accessed: 09.03.2023); Department of Defense Press Briefing on the President's Fiscal Year 2022 Defense Budget for the Missile Defense Agency // Department of Defense. 2021. May, 28. URL: <https://www.defense.gov/News/Transcripts/Transcript/Article/2639375/departament-of-defense-press-briefing-on-the-presidents-fiscal-year-2022-defense/> (accessed: 09.03.2023).

⁴² Подробнее о содержании концепций удалённого пуска и удалённого перехвата и разнице между ними см.: Walsh E. Navy pushes shipboard unmanned systems, lethality upgrades // Military & Aerospace Electronics. 2019. March, 1. URL: <https://www.militaryaerospace.com/unmanned/article/16709664/navy-pushes-shipboard-unmanned-systems-lethality-upgrades> (accessed: 09.03.2023).

нанесения ударов большой⁴³ дальности. Для подтверждения этих выводов необходимо обратиться к анализу процессов развития национальных гиперзвуковых потенциалов России, США и Китая, которые сегодня выступают технологическими лидерами в этой области.

Российский гиперзвук

Первоначальное знакомство со спецификой российских гиперзвуковых разработок может сформировать представление, противоречащее вышеизложенным выводам. На сегодняшний день Россия является *единственным государством, имеющим на вооружении гиперзвуковые системы большой дальности, в частности РПС «Авангард»*. История его разработки восходит ко второй половине 1980-х годов, когда советское руководство искало ответ на развитие американской программы Стратегической оборонной инициативы (СОИ)⁴⁴. 9 февраля 1987 г. постановлением Совета Министров СССР был запущен проект «Альбатрос» по разработке новой МБР и ГПБ для её боевого оснащения⁴⁵.

В 1990-х годах, в силу экономических трудностей, было принято решение сосредоточиться на разработке глайдера, получившего индекс Ю-71⁴⁶, используя в качестве его носителя серийную МБР УР-100Н

УТТХ. В итоге РПС, объединившая в своём составе ГПБ Ю-71 и ракету УР-100Н УТТХ, была принята на вооружение в конце 2019 г. под наименованием «Авангард». В апреле 2022 г. главком Рaketных войск стратегического назначения (РВСН) С. Каракаев заявил о возможности использования Ю-71 в качестве боевого оснащения новейшей российской МБР «Сармат», отметив её способность нести сразу несколько таких ГПБ⁴⁷.

Многие западные эксперты, признавая передовой характер РПС «Авангард», отмечали, что она не усиливает российский стратегический наступательный потенциал, который и так является достаточным для преодоления текущих и прогнозируемых возможностей американской ПРО [Woolf 2022: 25]⁴⁸. Характеризуя существующий ракетно-ядерный баланс России и США, академик А. Арбатов отмечает, что «ни одна из двух сторон не имеет возможности в реалистически вообразимых условиях нанести первый ядерный удар, который настолько обезоружит противника, что позволит отразить его ослабленный ответный удар с помощью систем стратегической обороны (ПРО и ПВО)» [Арбатов 2021: 342].

Из вышеказанного можно сделать вывод, что *решение о принятии на вооружение РПС «Авангард» выходило за рамки логики*

⁴³ В настоящей работе понятие «большая дальность» понимается как расстояние, превышающее 5500 км. См.: *Темнов В.Н.* Ракета // Военная энциклопедия: В 8 т. / Председатель Главной редакционной комиссии С.Б. Иванов. Т. 7. Продовольственная служба — Таджикистан. М.: Воениздат, 2003. С. 161 [735 с.].

⁴⁴ История создания ракетного комплекса «Авангард» // ТАСС. 26.12.2018. URL: <https://tass.ru/info/5955357> (дата обращения: 09.03.2023).

⁴⁵ Создатель «Авангарда» Герберт Ефремов: «Летать надо высоко» // Аргументы и факты. 22.09.2020. URL: https://aif.ru/society/science/sozdatel_avangarda_gerbert_efremov летат_надо_высоко (дата обращения: 09.03.2023); *Ширакорад А.Б.* Главное достижение Герберта Ефремова // Независимое военное обозрение. 01.10.2020. URL: https://nvo.ng.ru/nvo/2020-10-01/7_1111_efremov.html (дата обращения: 09.03.2023); История создания ракетного комплекса «Авангард» // ТАСС. 26.12.2018. URL: <https://tass.ru/info/5955357> (дата обращения: 09.03.2023).

⁴⁶ *Сокирко В.* Непобедимое оружие Путина. Кто не спрятался — «Авангард» не виноват // Аргументы и факты. 21.12.2022. URL: https://aif.ru/politics/world/nepobedimoe_oruzhie_putina_kto_ne_spryatalsya_avangard_ne_vinovat (дата обращения: 09.03.2023).

⁴⁷ РВСН: ракета «Сармат» может нести несколько блоков «Авангард» // РИА Новости. 24.04.2022. URL: <https://ria.ru/20220424/sarmat-1785181058.html> (дата обращения: 09.03.2023).

⁴⁸ См. также: *Warren S.* Avangard and Transatlantic Security // Center for Strategic and International Studies. 2020. September, 23. URL: <https://www.csis.org/blogs/post-soviet-post-avangard-and-transatlantic-security> (accessed: 09.03.2023); *Kofman M.* Russia's Avangard Hypersonic Boost-Glide System // Russian Military Analysis. 2019. January, 11. URL: <https://russianmilitaryanalysis.wordpress.com/2019/01/11/russias-avangard-hypersonic-boost-glide-system/> (accessed: 09.03.2023).

получения немедленных военно-стратегических преимуществ. Судя по всему, оно имело более сложную и многосоставную мотивацию, сочетавшую такие факторы, как обострённое восприятие рисков, связанных с неограниченным развитием американской ПРО, необходимость развития полученного научно-технического задела и связанное с этим стремление обрести опыт практической эксплуатации гиперзвуковых систем, желание усилить позиции в рамках диалога с США по контролю над вооружениями, нецелесообразность дальнейшего продления сроков эксплуатации МБР предыдущего поколения, стремление укрепить потенциал поражения отдельных высокозащищённых стратегических объектов и другие. Оценивая же «Авангард» в военно-стратегическом ключе, уместно привести высказывание американского аналитика М. Кофмана о нём как о «специализированном потенциале с очень узким набором миссий и целей»⁴⁹.

Помимо «Авангарда» Россия также реализует ряд других программ в области высокоскоростных манёвренных вооружений. В декабре 2017 г. на опытно-боевое дежурство была поставлена АБР «Кинжал»⁵⁰.

Продолжаются испытания морской ГКР «Циркон»⁵¹, разрабатываемой как минимум с начала 2010-х годов⁵². По имеющимся данным, дальность «Кинжала» составляет около 2000 км⁵³, «Циркона» — 1500 км⁵⁴. Летом 2022 г. появились сообщения о работе над новой противокорабельной РПС наземного базирования «Змеевик»⁵⁵. Её дальность нигде не указывается напрямую, но, по экспертным оценкам, может составлять до 4000 км⁵⁶. Военный обозреватель Д. Литовкин отмечает, что «Змеевик» может являться подвижно-грунтовым ракетным комплексом (ПГРК), основывающимся на мобильной МБР РС-26 «Рубеж» и имеющим боевое оснащение, похожее или аналогичное «Авангарду»⁵⁷.

Дальность всех трёх систем — «Кинжала», «Циркона» и «Змеевика» — позволяет сделать вывод о том, что в *части разработки высокоскоростных манёвренных вооружений, в том числе гиперзвуковых, Россия демонстрирует постепенный крен в сторону систем для применения на ТВД*. В этом контексте и с учётом возможной преемственности между «Змеевиком» и «Авангардом» последний представляется своего рода предварительной работой на пути к ста-

⁴⁹ Kofman M. Beyond the Hype of Russia's Hypersonic Weapons // The Moscow Times. 2020. January, 16. URL: <https://www.themoscowtimes.com/2020/01/15/russias-hypersonic-weapons-a68907> (accessed: 09.03.2023).

⁵⁰ Послание Президента Федеральному Собранию // Kremlin.ru. 01.03.2018. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957> (дата обращения: 09.03.2023).

⁵¹ Исследователи К. Брокманн и Д. Стефанович отмечают отсутствие официальной информации о типе силовой установки ГКР «Циркон» [Brockmann, Stefanovich 2022: 7, 10], что не позволяет однозначно утверждать, что в этом качестве используется именно ПГВРД.

⁵² Эффективное ударное средство // Армейский сборник. 09.01.2023. URL: <https://army.ric.mil.ru/StatItem/460760/> (дата обращения: 09.03.2023).

⁵³ Послание Президента Федеральному Собранию // Kremlin.ru. 01.03.2018. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957> (дата обращения: 09.03.2023).

⁵⁴ Надводная гиперзвуковая ракета «Циркон» может стрелять на дальность до 1500 км // ТАСС. 27.02.2022. URL: <https://tass.ru/armiya-i-opk/13889279> (дата обращения: 09.03.2023).

⁵⁵ Стефанович Д. Что известно о новой гиперзвуковой баллистической ракете «Змеевик» // Профиль. 30.09.2022. URL: <https://profile.ru/military/chto-izvestno-o-novoj-giperzvukovoj-ballisticheskoy-rakete-zmeevik-1169223/> (дата обращения: 09.03.2023). В сентябре 2023 г. ТАСС сообщал, что разработка ракеты «Змеевик» была приостановлена. Официального подтверждения этой информации не поступало (см.: Источник сообщил о приостановке разработки ракеты «Змеевик» // ТАСС. 23.09.2023. URL: <https://tass.ru/armiya-i-opk/18823643> [дата обращения: 04.10.2023]).

⁵⁶ Для ВМФ РФ разрабатывают баллистическую ракету «Змеевик» // ТАСС. 12.07.2022. URL: <https://tass.ru/armiya-i-opk/15188365> (дата обращения: 09.03.2023).

⁵⁷ Литовкин Д. Достать авианосец в любой точке: что может представлять из себя новая ракета «Змеевик» // ТАСС. 14.07.2022. URL: <https://tass.ru/opinions/15213509> (дата обращения: 09.03.2023).

новлению российского гиперзвукового потенциала средней⁵⁸ дальности. С военной точки зрения такие системы способны укрепить российские возможности по нанесению дальних ударов⁵⁹ по различным целям, расположенным по периметру её границ. В контексте нынешнего обострения напряжённости такими целями представляются военные объекты НАТО в Европе, а также силы американского военно-морского флота.

Американский гиперзвук

Истоки современного этапа развития американских гиперзвуковых разработок восходят к началу 2000-х годов. В мае 2003 г. американские ВВС подготовили Обоснование необходимости обретения потенциала (*Mission Need Statement*) «быстрого глобального удара» (БГУ; *Prompt Global Strike*) для неядерного поражения «высокоприоритетных целей в условиях одного или нескольких театров военных действий ... в сроки, сокращённые с недель и дней до часов и минут даже в условиях, когда вооружённые силы США и союзников не имеют постоянного военного присутствия или имеют лишь ограниченную инфра-

структуру в регионе» [Evaluation of the National Aerospace Initiative 2004: 16]⁶⁰.

Идейная база для запуска БГУ была сформирована укоренившимися в США представлениями о предстоящем наступлении новой «революции в военном деле» (*revolution in military affairs*), подразумевающей превращение высокоточных дальних ударов в доминирующий подход к проведению военных операций⁶¹. Эти же представления были положены в основу процесса трансформации американских вооружённых сил, инициированного администрацией Дж. Буша-мл. после её прихода к власти в 2001 г.⁶²

В контексте военного строительства БГУ выступила платформой для реализации новых инициатив по разработке высокоточных неядерных ударных систем дальнего действия. Одной из них стал представленный уже в июле 2003 г. совместный проект Агентства перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США (*Defense Advanced Research Projects Agency*, ДАРПА) и американских ВВС под названием FALCON (*Force Application and Launch from CONtinental United States; Проецирование силы и запуск из континентальной части США*)⁶³.

⁵⁸ В настоящей работе термин «средняя дальность» понимается как расстояние от 1000 до 5500 км. См.: Темнов В.Н. Указ. соч.

⁵⁹ На сегодняшний день не существует общепризнанного определения термина «дальний удар» (*long-range strike*). Основная сложность заключается в том, что его смысловое содержание подразумевает не столько конкретное значение расстояния, с которого осуществляется поражение цели, сколько принцип ведения наступательных действий, при котором глубина нанесения ударов может существенно различаться в зависимости от конкретного военного сценария. В настоящей работе под термином «дальний удар» понимается атака на дальность, превышающую 500 км — нижний предел ограничений Договора о ракетах средней и меньшей дальности (РСМД), — который можно рассматривать в качестве условной линии разграничения между тактическими ударными системами, предназначенными для поражения целей в отдельном районе ведения боевых действий, и оперативными системами, используемыми для нанесения ударов по целям на всей территории ТВД.

⁶⁰ Стоит отметить, что неядерный характер БГУ был конкретизирован представителями ВВС уже после представления Обоснования необходимости обретения потенциала (*Patenaude R. Prompt Global Strike Update // National Defense Industrial Association. August 2005. 11 p. URL: <http://proceedings.ndia.org/C488/patenaude.ppt> [accessed: 09.03.2023]*).

⁶¹ Подробнее об американских представлениях о новой революции в военном деле см.: [Cohen 1996; Fitzsimonds, Van Tol 1994; Marshall 1993: 3–4]

⁶² Подробнее о трансформации американских вооружённых сил см.: *Military Transformation: A Strategic Approach*. Washington: Department of Defense, 2002. 40 p.; [Czelusta 2018].

⁶³ FALCON Force Application and Launch from CONUS Broad Agency Announcement (BAA) PHASE I Proposer Information Pamphlet (PIP) for BAA Solicitation 03-35 // DARPA. 2003. July, 29. 47 p. URL: https://web.archive.org/web/20081127084027/http://www.darpa.mil/TTO/falcon/FALCON_PIP_FINAL.pdf [accessed: 09.03.2023].

Проект предусматривал разработку нескольких экспериментальных ГЛА с целью развития технологического задела для последующего создания потенциала БГУ⁶⁴. Его ключевым результатом стала разработка экспериментального ГПБ НТВ-2 (*Hypersonic Technology Vehicle, гиперзвуковое технологическое изделие*) с максимальной заявленной дальностью около 17 000 км⁶⁵, оба испытания которого в апреле 2010 и августе 2011 г. окончились неудачей⁶⁶. Более успешным оказался альтернативный проект Сухопутных войск США по разработке экспериментального глайдера АНВ (*Advanced Hypersonic Weapon, продвинутое гиперзвуковое оружие*), первоначально игравший роль «страховочного варианта»⁶⁷. В ноябре 2011 г. состоялось первое успешное испытание системы, в ходе которого она поразила цель на расстоянии 3700 км⁶⁸. С учётом результатов испытаний администрация Б. Обамы в 2012 г. произвела реструктуризацию программы БГУ, в рамках которой проекты НТВ-2 и АНВ поменялись местами – первый приобрёл статус вспомогательной программы⁶⁹, в то время как второй стал рассматриваться в каче-

стве ключевой инициативы на пути к обретению потенциала БГУ [Эктон 2014: 58–59; Woolf 2021: 17].

Проведённая «рокировка» также свидетельствовала о смене фокуса всей программы БГУ – достижение её цели стало связываться с разработкой вооружений передового базирования в противовес изначальным планам создания систем для старта с территории США [Эктон 2014: 5; Woolf 2021: 17]⁷⁰. Администрация Б. Обамы де-факто свернула проект CSM (*Conventional Strike Missile, конвенциональная ударная ракета*)⁷¹, предусматривавший создание РПС большой дальности с НТВ-2 в качестве боевого оснащения, сосредоточив усилия по разработке гиперзвуковых вооружений на системах средней и малой дальности. К их числу относились проект экспериментальной ГКР Х-51 «Уэйврайдер» (в 2010–2013 годах состоялось четыре испытания) [Эктон 2014: 77], проект «АркЛайт» по разработке РПС средней дальности универсального базирования (финансирование запрашивалось в 2009 и 2010 годах) [Woolf 2021: 16; Эктон 2014: 59], а также выдвинутая в январе 2012 г. инициатива по разработке новой РПС

⁶⁴ Наглядное изложение содержания проекта FALCON приводится в: Hypersonic Force Application And Launch Technology Demonstration // Defense Technical Information Center. 2009. September, 14. 28 p. URL: <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA440964> (accessed: 09.03.2023).

⁶⁵ Детальные запланированные характеристики НТВ-2 приводятся в: Ibid. P. 18.

⁶⁶ Shachtman N. Pentagon's Mach 20 Missile Lost Over Pacific – Again // Wired. 2011. August, 11. URL: <https://www.wired.com/2011/08/mach-20-missile-lost-again/> (accessed: 09.03.2023).

⁶⁷ В документах американского оборонного бюджета проект экспериментального ГПБ АНВ позиционировался как «мера по снижению рисков» в рамках поддержки проекта неядерного БГУ ВВС США. См., напр.: Research, Development, Test and Evaluation, Defense-Wide // Department of Defense Fiscal Year (FY) 2010 Budget Estimates. Washington, DC: Department of Defense, 2009. Vol. 3. P. 726 (1067 p.).

⁶⁸ Advanced Hypersonic Weapon (AHW) // Army Technology. 2012. April, 10. URL: <https://www.army-technology.com/projects/advanced-hypersonic-weapon-ahw/> (accessed: 09.03.2023).

⁶⁹ В проекте американского бюджета на 2014 фин. г. работы над НТВ-2 фигурировали как проект «Поддержка эксперимента по гиперзвуковому планированию и демонстрации концептов» (Hypersonic Glide Experiment and Concepts Demonstration Support), а понижение его статуса было оформлено как «реструктуризация из программы по демонстрации боевой полезной нагрузки в программу снижения рисков/развития технологий/проведения испытаний» (см.: Research, Development, Test and Evaluation, Defense-Wide // Department of Defense Fiscal Year (FY) 2014 Budget Estimates. Washington, DC: Department of Defense, 2013. Vol. 3. P. 584 (944 p.).

⁷⁰ Grossman E. Military could redefine global-strike weapons // NextGov. 2013. January, 24. URL: <https://www.nextgov.com/cxo-briefing/2013/01/military-could-redefine-global-strike-weapons/60867/> (accessed: 09.03.2023).

⁷¹ Подробнее о проекте CSM см.: [Woolf 2021: 13–14]. О фактическом закрытии проекта CSM см.: [Эктон 2014: 60].

для размещения на многоцелевых подлодках типа «Вирджиния»⁷². При этом перспективы дальнейшего развития американских гиперзвуковых разработок, особенно в части выхода за пределы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оставались неопределёнными в контексте озвученных одновременно с анонсом новой РПС планов по сокращению военного бюджета на 487 млрд долларов в течение следующих десяти лет⁷³.

В реальности ситуация сложилась по-другому: во второй половине 2010-х годов американская гиперзвуковая программа получила мощный импульс к развитию на фоне сначала китайских, а затем и российских успехов в соответствующей области⁷⁴. В итоге сегодня США реализуют сразу восемь проектов по гиперзвуковой проблематике. Пять из них — проекты TBG (*Tactical Boost Glide, Тактический разгон-планирование*), AGM-183 ARRW (*Air-launched Rapid Response Weapon, Оружие быстрого реагирования воздушного запуска*), OpFires (*Operational Fires, Оперативное огневое поражение*), LRHW (*Long Range Hypersonic Weapon, Гиперзвуковое оружие дальнего действия*) и CPS⁷⁵ (*Conventional*

Prompt Strike, Быстрый конвенциональный удар) — направлены на развитие технологий РПС. В рамках TBG осуществляется разработка нового ГПБ, планируемого к использованию в качестве боевого оснащения систем AGM-183 ARRW (РПС воздушного базирования с дальностью около 1000 км) и OpFires (подвижно-грунтовая РПС, дальность которой, по разным оценкам, будет составлять от 500 км до более чем 1500 км)⁷⁶. Проекты CPS и LRHW предусматривают создание соответственно морского и подвижно-грунтового ракетных комплексов, основывающихся на универсальной РПС с дальностью около 3000 км. В качестве боевого оснащения будет использоваться новый ГПБ C-HGB, являющийся развитием экспериментального глайдера ANH.

США планируют начать развёртывание опытных образцов комплексов OpFires и LRHW уже в 2023 г., но процесс разработки финальных изделий будет продолжаться ещё как минимум несколько лет⁷⁷. Аналогичные планы существовали и в отношении AGM-183 ARRW, однако в марте 2023 г., после череды неудачных испытаний, было принято решение отказаться от развёртывания системы и свернуть про-

⁷² Эта инициатива была озвучена 26 января 2012 г. на совместном брифинге министра обороны Л. Панетты и главы Объединённого комитета начальников штабов М. Демпси. Панетта сформулировал её в виде общей фразы о «разработке новой подводной опции для нанесения быстрого конвенционального удара». Тем не менее уточняющий комментарий Демпси о настильном характере траектории представляемой системы свидетельствует в пользу того, что речь шла именно об РПС (см.: Fiscal Year 2013 Defense Budget // C-SPAN. 2012. January, 26. URL: <https://www.c-span.org/video/?303919-1/fiscal-year-2013-defense-budget> (accessed: 09.03.2023)). Информация о возможности оснащения новой системы ГПБ и её базирования на многоцелевых подлодках типа «Вирджиния» также содержится в: [Эктон 2014: 59–60, 61–62].

⁷³ Fiscal Year 2013 Defense Budget; Keck Z. Can Prompt Global Strike Survive Sequestration? // The Diplomat. 2013. March, 9. URL: <https://thediplomat.com/2013/08/can-prompt-global-strike-survive-sequestration/> (accessed: 09.03.2023).

⁷⁴ Stone R. Op. cit.

⁷⁵ Проект CPS является продолжением программы БГУ, которая была в 2020 фин. г. передана в ведение ВМФ [Woolf 2021: 34].

⁷⁶ См.: Ong P. DARPA Updates On OpFires Hypersonic Missile Test // Naval News. 2022. August, 10. URL: <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/08/darpa-updates-on-opfires-hypersonic-missile-test/> (accessed: 09.03.2023); U.S. Hypersonic Weapons and Alternatives // Congressional Budget Office. January 2023. URL: <https://www.cbo.gov/publication/58924> (accessed: 09.03.2023).

⁷⁷ U.S. Hypersonic Weapons and Alternatives // Congressional Budget Office. January 2023. URL: <https://www.cbo.gov/publication/58924> (accessed: 09.03.2023); Saylor K. Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress // Congressional Research Service. Last updated 13.02.2023. P. 4–11 (32 p.). URL: <https://sgp.fas.org/crs/weapons/R45811.pdf> (accessed: 09.03.2023).

ект после выполнения двух оставшихся тестовых пусков⁷⁸.

Остальные три проекта — MOHAWC (*More Opportunities with Hypersonic Air-breathing Weapon Concept*, *Новые возможности концепции гиперзвукового воздушно-реактивного оружия*), HACM (*Hypersonic Attack Cruise Missile*, *Гиперзвуковая наступательная крылатая ракета*) и OASuW-2 (*Offensive Anti-Surface Warfare Increment II*, *Наступательные средства борьбы с надводными силами: дополнительный элемент II*) — посвящены развитию технологий ГКР⁷⁹. В настоящее время все они находятся на ранней стадии реализации, сопряжённой с большим количеством технологических вызовов. При условии их преодоления можно прогнозировать развёртывание опытных образцов не ранее чем в конце 2020-х годов.

Таким образом, американская гиперзвуковая программа является закономерным продуктом повышенного внимания к развитию потенциала нанесения высокоточных дальних ударов. Её современная актуализация мотивирована главным образом укреплением военных возможностей России и Китая, и в том числе их лидерством в развивающейся гонке гиперзвуковых вооружений. При этом современная специфика американских гиперзвуковых разработок свидетельствует, что США воспринимают соответствующие системы *не как революционное оружие, дающее решающие преимущества в глобальном военно-*

стратегическом противоборстве, а как потенциально полезный инструмент для усиления наступательных возможностей в противостоянии на ТВД.

Китайский гиперзвук

В сравнении с американской и российской китайская гиперзвуковая программа является наименее публичной. В фокус широкого общественного внимания она попала в начале 2014 г., когда Пентагон сообщил о проведении первого китайского испытания ГПБ. Военные дали глайдеру название WU-14, впоследствии заменив его на DF-ZF⁸⁰. Использование в последнем названии индекса DF указывало на связь ГПБ с семейством китайских ракет «Дунфэн».

К настоящему времени наиболее значимым достижением китайской гиперзвуковой программы является разработка нового ПГРК средней дальности «Дунфэн-17», использующего ГПБ DF-ZF в качестве боевого оснащения. 1 октября 2019 г. система была официально продемонстрирована на военном параде в честь 70-летия КНР. По информации Пентагона, новый ПГРК поступил на вооружение Ракетных войск (РВ) Народно-освободительной армии Китая (НОАК) в 2020 г. Его дальность оценивается примерно в 1500 км⁸¹.

Стоит отметить и некоторые другие успехи КНР. В августе 2018 г. китайские СМИ опубликовали информацию о проведении успешного пуска эксперименталь-

⁷⁸ Losey S. US Air Force drops Lockheed hypersonic missile after failed tests // DefenseNews. 2023. March, 30. URL: <https://www.defensenews.com/air/2023/03/30/us-air-force-drops-lockheed-hypersonic-missile-after-failed-tests/> (accessed: 22.06.2023).

⁷⁹ U.S. Hypersonic Weapons and Alternatives // Congressional Budget Office. January 2023. URL: <https://www.cbo.gov/publication/58924> (accessed: 09.03.2023); Saylor K. Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress // Congressional Research Service. Last updated 13.02.2023. P. 4–11 (32 p.). URL: <https://sgp.fas.org/crs/weapons/R45811.pdf> (accessed: 09.03.2023).

⁸⁰ Panda A. China Tests Hypersonic Missile Vehicle // The Diplomat. 2014. January, 14. URL: <https://thediplomat.com/2014/01/china-tests-hypersonic-missile-vehicle/> (accessed: 09.03.2023); Fisher R. US officials confirm sixth Chinese hypersonic manoeuvring strike vehicle test // Jane's. 2015. November, 26. URL: <https://web.archive.org/web/20160206005755/http://www.janes.com/article/56282/us-officials-confirm-sixth-chinese-hypersonic-manoevring-strike-vehicle-test> (accessed: 09.03.2023).

⁸¹ 2022 Report on Military and Security Developments Involving the People's Republic of China // Department of Defense. 2022. P. 64 (174 p.). URL: <https://media.defense.gov/2022/Nov/29/2003122279/-1/-1/1/2022-MILITARY-AND-SECURITY-DEVELOPMENTS-INVOLVING-THE-PEOPLES-REPUBLIC-OF-CHINA.PDF> (accessed: 09.03.2023).

ной ГКР «Синкун-2»⁸². Большой резонанс вызвало китайское испытание августа 2021 года, которое США классифицировали как запуск СЧОБ с гиперзвуковым боевым оснащением⁸³. Глава ОКНШ (2019–2023) генерал Марк Милли сравнил его значимость с запуском первого советского спутника⁸⁴. Наконец, в апреле 2022 г. Китай произвёл испытание высокоскоростной манёвренной ракеты «Инцзи-21» с предполагаемой дальностью 1500 км, которую называют аналогом российской системы «Кинжал»⁸⁵.

Мотивация Китая к развитию гиперзвуковых вооружений является следствием его восприятия общих тенденций развития стратегической ситуации. Важнейшей из них выступает укрепление наступательных и оборонительных потенциалов США и их союзников в западной части Тихого океана – акватории, которая, по справедливому замечанию одной исследовательницы, «занимает доминирующее положение в китайской стратегии национальной безопасности» [Sun 2022: 4]. Китайский аналитик Т. Чжао выделяет три сюжета, составляющих предмет первоочередной озабоченности КНР в данном контексте: укрепление потенциала нанесения превентивных ударов по китайским ядерным

силам, а также развитие средств ПРО и противолодочной борьбы [Zhao 2020: 110–115].

Ключевым инструментом китайского ответа выступает наращивание огневого потенциала средней и малой дальности. Его основу составляют ПГРК средней дальности – именно этот сегмент китайских наступательных вооружений переживает в последние годы наиболее динамичное развитие. По данным Пентагона, только за период 2019–2021 годов количество таких ПГРК выросло более чем два раза, достигнув отметки в 500 единиц⁸⁶. В Китае этот класс вооружений сегодня представлен тремя видами ракетных комплексов – помимо упоминавшегося выше «Дунфэн-17», это «Дунфэн-21» с дальностью около 2100 км и «Дунфэн-26» с дальностью до 4000 км. При этом развёртывание современных модификаций «Дунфэн-21» – конвенционального «Дунфэн-21С», конвенционального противокорабельного «Дунфэн-21D» и ядерного «Дунфэн-21Е»⁸⁷, – поступающих сегодня на вооружение РВ НОАК, началось только в 2006 (в случае «Дунфэн-21С» и «Дунфэн-21D») и 2016 (в случае «Дунфэн-21Е») годах [Christensen, Korda 2022: 388–389]⁸⁸. Развёртывание «Дунфэн-26», имеющего двойное оснаще-

⁸² Китай успешно разработал и испытал волноплан «Синкун-2» // CGTN. 06.08.2018. URL: <https://russian.cgtn.com/news/3d3d414e6668544f34517a6333566d54/p.html> (дата обращения: 09.03.2023).

⁸³ Lewis J. China's Orbital Bombardment System Is Big, Bad News—but Not a Breakthrough // Foreign Policy. 2021. November, 18. URL: <https://foreignpolicy.com/2021/10/18/hypersonic-china-missile-nuclear-fobs/> (accessed: 09.03.2023).

⁸⁴ Martin P. U.S. General Likens China's Hypersonic Test to a 'Sputnik Moment' // Bloomberg. 2021. November, 27. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-10-27/milley-likens-china-s-hypersonic-weapon-test-to-sputnik-moment> (accessed: 09.03.2023).

⁸⁵ Карпов А., Медведева М. Сигнал для США: как гиперзвуковая ракета YJ-21 усилит возможности Китая в Тихом океане // Russia Today. 21.04.2022. URL: <https://russian.rt.com/world/article/993386-kitai-giperzvuk-raketa-yj-21> (дата обращения: 09.03.2023).

⁸⁶ 2019 Report on Military and Security Developments Involving the People's Republic of China // Department of Defense. 2019. P. 117 (123 p.). URL: https://media.defense.gov/2019/May/02/2002127082/-1/-1/1/2019_CHINA_MILITARY_POWER_REPORT.pdf (accessed: 09.03.2023); 2022 Report on Military and Security Developments Involving the People's Republic of China.

⁸⁷ Выступает заменой стоящему на вооружении со второй половины 1990-х годов «Дунфэн-21А». ⁸⁸ DF-21 (CSS-5) // Missile Threat: Center for Strategic and International Studies' Missile Defense Project. Last Updated 28.03.2022. URL: <https://missilethreat.csis.org/missile/df-21/> (accessed: 09.03.2023); DF-26 // Missile Threat: Center for Strategic and International Studies' Missile Defense Project. Last Updated 06.08.2022. URL: <https://missilethreat.csis.org/missile/dong-feng-26-df-26/> (accessed: 09.03.2023).

лондонского Международного института стратегических исследований, совокупно различные модификации «Дунфэн-21» и «Дунфэн-26» составляют 90% китайского арсенала ПГРК средней дальности, в то время как на долю гиперзвукового «Дунфэн-17» приходится только оставшиеся 10% [The Military Balance 2023: 237]⁸⁹.

Такое соотношение свидетельствует, что сегодня Китай воспринимает гиперзвуковые вооружения в качестве *нишевого ударного средства, предназначенного в первую очередь для поражения отдельных высокозащищённых объектов на приграничных ТВД*. Львиную долю китайского потенциала средней и малой дальности составляют более привычные ПГРК, оснащённые БР, которые, судя по всему, воспринимаются Пекином как достаточно эффективное средство для решения большей части текущих и прогнозируемых боевых задач. В ближайшие годы процесс поступления этих систем на вооружение РВ НОАК будет продолжаться.

С учётом длительных сроков эксплуатации сомнительно, что КНР будет осуществлять их скорое замещение новыми гиперзвуковыми системами. Таким образом, существуют все предпосылки для сохранения сложившейся ситуации, при которой гиперзвуковые вооружения имеют для КНР ограниченное военное значение, а также выступают инструментом поддержания международного военно-технологического престижа.

* * *

Гиперзвуковые вооружения уместно сравнить с наконечником копья, способным пробить вражеский доспех и нанести противнику существенный ущерб, но при этом не гарантирующим летальные последствия. Иными словами, преимущества, которыми обладают эти вооружения, не могут быть автоматически трансформированы

в гарантию победы в полномасштабном военном конфликте. В значительной степени они доступны и другим ударным системам, основанным на менее передовых технологических решениях. При этом невозможность перехвата гиперзвуковых ударных вооружений не является константой. Судя по всему, в обозримом будущем она может быть утрачена за счёт наращивания сенсорных и огневых возможностей оборонительных систем.

В современных реалиях ключевым сценарием, при котором преимущества гиперзвуковых вооружений могут быть реализованы в наибольшей мере, является ограниченный конфликт, в рамках которого соответствующие системы используются для внезапного поражения высокозащищённых приоритетных целей и установления господства на ТВД. Об этом свидетельствуют программы разработки гиперзвуковых потенциалов ведущих военных держав — России, США и Китая, — каждая из которых в той или иной степени тяготеет к разработке систем средней и меньшей дальности.

С точки зрения влияния на стратегическую стабильность последствия разворачивающейся гонки гиперзвуковых вооружений представляются неоднозначными. С одной стороны, передовое базирование таких систем увеличивает риски эскалации; сокращение подлётного времени до объектов стратегической инфраструктуры противника стимулирует его к принятию более агрессивных доктрин использования стратегических сил, основанных на принципе встречного, а не ответного удара. С другой стороны, наличие у обеих сторон гиперзвуковых вооружений в рамках одного ТВД ведёт к усилению их взаимной уязвимости и тем самым может сыграть стабилизирующую роль. В целом этот вопрос нуждается в дополнительном изучении и представляется актуальной темой для дальнейших исследований.

⁸⁹ Стоит отметить, что Международный институт стратегических исследований даёт существенно более консервативную в сравнении с Пентагоном оценку численности китайских ПГРК средней дальности. Согласно их данным, общее число таких комплексов составляет около 200 единиц, при этом количество «Дэнфун-17» оценивается примерно в 24 единицы.

Список литературы

- Арбатов А.Г. Вооружения и дипломатия // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Т. 64. № 6. С. 9–23.
- Арбатов А.Г. Глобальная стабильность в ядерном мире // Академия наук и атомная отрасль: Научные сессии Общего собрания членов РАН и Общих собраний отделений РАН. Декабрь 2020 г. М.: Российская академия наук, 2021. С. 341–361.
- Богданов К.В. Гиперзвуковое высокоточное оружие, стратегическая стабильность и контроль над вооружениями // Ежегодник СИПРИ 2018: вооружения, разоружение и международная безопасность. М.: ИМЭМО РАН, 2019. С. 624–639.
- Богданов К.В. Гиперзвуковые системы // Контроль над вооружениями в новых военно-политических и технологических условиях / Отв. ред. А.Г. Арбатов. М.: Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова Российской академии наук, 2020. С. 48–58.
- Борисов А.В. Гиперзвуковые средства поражения: актуальная проблема противоракетной обороны // XXI Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы развития и применения средств противовоздушной обороны на современном этапе. Средства противовоздушной обороны России и других стран мира, их сравнительный анализ». 9 октября 2020 г. Секции 1–8: Материалы конференции. Ярославль: Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны, 2020. С. 21–27.
- Караганов С.А., Суслов Д.В. Новое понимание и пути укрепления многосторонней стратегической стабильности // М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2019. 54 с.
- Рогов С.М. Глобальная и региональная стабильность в ядерном мире // Вестник Российской академии наук. 2021. Т. 91. № 6. С. 571–584.
- Савельев А.Г., Александрия О.М. Единство средств и расхождение целей // Россия в глобальной политике. 2022. Т. 20. № 2. С. 166–182.
- Стефанович Д. Русский гиперзвук: что, когда и почему? // Новый оборонный заказ. Стратегии. 2020. № 2 (61). С. 52–55.
- Фомин В.М., Аульченко С.М., Звегинцев В.И. Полёт гиперзвукового летательного аппарата с прямоточным воздушно-реактивным двигателем по рикошетирующей траектории // Прикладная механика и техническая физика. 2010. Т. 51. № 4. С. 85–94.
- Чеков А., Криволапов О., Богданов К., Стефанович Д., Климов В. Сбить нельзя промахнуться: эволюция ПРО и её последствия для контроля над вооружениями // Фонд развития и поддержки Международного дискуссионного клуба «Валдай», январь 2023. 27 с.
- Эктон Д. Серебряная пуля? Правильные вопросы о «неядерном быстром глобальном ударе» / Под ред. Е.В. Мясникова. М.: Московский центр Карнеги, 2014. 228 с.
- Brockmann K., Stefanovich D. Hypersonic Boost-Glide Systems and Hypersonic Cruise Missiles: Challenges for the Missile Technology Control Regime. Stockholm: Stockholm International Peace Research Institute, 2022. 25 p.
- Bunn M. Technology of Ballistic Missile Reentry Vehicles // Review of US Military Research and Development, 1984 / ed. by K. Tsipis, P. Janeway. McLean (VA): Pergamon-Brassey's International Defense Publishers, 1984. P. 67–116.
- Christensen H., Korda M. Chinese nuclear forces // SIPRI Yearbook 2022: Armaments, Disarmament and International Security. Stockholm: Stockholm Institute of Peace Research Studies, 2022. P. 380–397.
- Czelusta M. Business as Usual: An Assessment of Donald Rumsfeld's Transformation Vision and Transformation's Prospects for the Future. Garmisch-Partenkirchen: The George C. Marshall European Center for Security Studies, 2018. 57 p.
- Cohen A. A Revolution in Warfare // Foreign Affairs. 1996. Vol. 75. No. 2. P. 37–54.
- Curran E.T. Scramjet Engines: The First Forty Years // Journal of Propulsion and Power. 2001. No. 6 (17). P. 1138–1148.
- Evaluation of the National Aerospace Initiative. Washington, D.C.: National Academies Press, 2004. 146 p.
- Fitzsimonds R., Van Tol J. Revolutions in Military Affairs // Joint Force Quarterly. 1994. No. 4. P. 24–31.
- Gronlund L., Wright D. Depressed Trajectory SLBMs: A Technical Evaluation and Arms Control Possibilities // Science & Global Security. 1992. Vol. 3. No. 1–2. P. 101–159.
- Karako T., Dahlgren M. Complex Air Defense: Countering the Hypersonic Missile Threat. Washington, D.C.: Center for Strategic and International Studies and Rowman & Littlefield, 2022. 62 p.
- Klaire M. An 'Arms Race in Speed': Hypersonic Weapons and the Changing Calculus of Battle // Arms Control Today. 2019. Vol. 49. No. 5. P. 6–13.

- Lebow R.N.* Assured Strategic Stupidity: The Quest for Ballistic Missile Defense // *Journal of International Affairs*. 1985. Vol. 39. No. 1. P. 57–80.
- Marshall A.* Some Thoughts on Military Revolutions — Second Version // Office of Net Assessment Memorandum. 1993, August 23. 8 p. URL: <https://stacks.stanford.edu/file/druid:yx275qm3713/yx275qm3713.pdf> (accessed: 09.03.2023).
- Marsh B.Y.D.* The Probability of Accidental Nuclear War: a Graphical Model of the Ballistic Missile Early Warning System: Master's Thesis. Monterey, California: Naval Postgraduate School, 1985. 78 p.
- Rautenbach P.* The Threat of Conventional Weapons to Nuclear Security: A New Reality for Deterrence // *Journal of International Analytics*. 2020. Vol. 11. No. 4. P. 56–71. DOI: <https://doi.org/10.46272/2587-8476-2020-11-4-56-71>.
- Reny S.* Nuclear-Armed Hypersonic Weapons and Nuclear Deterrence // *Strategic Studies Quarterly*. 2020. Vol. 14. No. 4. P. 47–73.
- Speier R.H.* et al. Hypersonic missile nonproliferation: hindering the spread of a new class of weapons. Santa Monica: RAND, 2017. 133 p.
- Stefanovich D.* Proliferation and threats of reconnaissance-strike systems: a Russian perspective // *The Nonproliferation Review*. 2020. Vol. 27. No. 1–3. P. 97–107.
- Sun Y.* Asia-Pacific Security: A Chinese Perspective // *Asia-Pacific Regional Security Assessment 2022: Key Developments and Trends*. London: International Institute for Strategic Studies, 2022. P. 38–57.
- The Military Balance 2023*. London: International Institute of Strategic Studies, 2023. 508 p.
- Tracy C., Wright D.* Modeling the Performance of Hypersonic Boost-Glide Missiles // *Science & Global Security*. 2020. Vol. 28. No. 3. P. 135–170.
- Woolf A.* Conventional Prompt Global Strike and Long-Range Ballistic Missiles: Background and Issues // Congressional Research Service. 2021. July, 16. 51 p. URL: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R41464/52> (accessed: 09.03.2023).
- Woolf A.* Russia's Nuclear Weapons: Doctrine, Forces, and Modernization. Washington: Congressional Research Service, 2022. 43 p.
- Zhao T.* Conventional long-range strike weapons of US allies and China's concerns of strategic instability // *The Nonproliferation Review*. 2020. Vol. 27. No. 1–3. P. 109–122.

HYPERSONIC WEAPONS

EVOLUTION OR REVOLUTION?

ALEXANDER CHEKOV

SOFIA BABKINA

MGIMO University, Moscow, 119454, Russia

Abstract

Hypersonic strike systems have become a driving force in the development of offensive weapons. Academic literature offers two perspectives on the prospects of their impact on the military-strategic situation. One approach tends to position hypersonic weapons as a revolutionary technology, while the other proceeds from the premise that hypersonic strike systems represent an evolutionary development of offensive systems. The objective of this article is to establish the specifics and limits of the hypersonic weapons impact on the existing military-strategic balance. The paper analyzes the problem of hypersonic weapons classification, their role and place in military strategy, as well as the evolution and prospects of the Russian, U.S. and Chinese programs on hypersonic weapons. The authors conclude that the advantages of hypersonic weapons cannot automatically be transformed into a guaranteed success amid a full-scale military conflict and are largely available to other strike systems based on less advanced technological solutions. The key scenario, where the benefits of hypersonic weapons can be realized the most, is a limited conflict, in which they are used for the surprise defeat of highly-protected priority targets and the establishment of theater domination. This is evidenced by the hypersonic development programs of the leading military powers – Russia, the United States, and China, – each of which is more or less committed to developing medium- and short-range systems. The implications of the unfolding hypersonic

arms race for strategic stability are ambiguous. On the one hand, forward deployment of such systems increases the risks of escalation; reduced flight time to enemy strategic infrastructure facilities encourages the adversary to adopt more aggressive retaliation postures based on the principle of launch-on-warning rather than post-attack. On the other hand, the possession of hypersonic weapons by both sides in the same theater increases their mutual vulnerability and can thus play a stabilizing role.

Keywords:

hypersonic weapons; hypersonic boost-glide systems; hypersonic glide vehicles; boost-glide vehicles; hypersonic cruise missiles; United States; Russia; China; strategic military balance; strategic stability.

References

- NAS (2004). *Evaluation of the National Aerospace Initiative*. Washington, D.C.: National Academies Press. 146 p.
- Acton J. (2014). *Serebryanaya pulya? Praviľnye voprosy o "neyadernom bystrom global'nom udare"* [Silver Bullet? Asking the Right Questions About Conventional Prompt Global Strike]. Moscow: Carnegie Moscow Center. 228 p.
- Arbatov A.G. (2020). Vooruzheniya i diplomatiya [Arms and Diplomacy]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*. Vol. 64. No. 6. P. 9–23.
- Arbatov A.G. (2021). Global'naya stabil'nost' v yadernom mire [Global Stability in a Nuclear World]. *Akademiya nauk i atomnaya otasl': Nauchnye sessii Obshchego sobraniya chlenov RAN i Obshchikh sobranij otdelenij RAN. Dekabr' 2020*. Moscow: Russian Academy of Sciences. P. 341–361.
- Bogdanov K.V. (2019). Giperzvukovoe vysokotochnoe oruzhie, strategicheskaya stabil'nost' i kontrol' nad vooruzheniyami [Hypersonic Precision Weapons, Strategic Stability and Arms Control]. *Ezhegodnik SIPRI 2018: vooruzheniya, razoruzhenie i mezhdunarodnaya bezopasnost'*. Moscow: Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations. P. 624–639.
- Bogdanov K.V. (2020). Giperzvukovye sistemy [Hypersonic Systems]. In: Arbatov A.G. (ed.) *Kontrol' nad vooruzheniyami v novykh voenno-politicheskikh i tekhnologicheskikh usloviyakh*. Moscow: Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations. P. 48–58.
- Borisov A.V. (2020). Giperzvukovye sredstva porazheniya: aktual'naya problema protivoraketnoj oborony [Hypersonic Weapons: A Topical Issue for Missile Defense]. *XXI Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Problemy razvitiya i primeneniya sredstv protivovozdushnoj oborony na sovremenom etape. Sredstva protivovozdushnoj oborony Rossii i drugih stran mira, ih sravnitel'nyy analiz». 9 oktyabrya 2020. Sekcii 1–8: materialy konferencii*. Yaroslavl: Yaroslavl Higher Military School of Air Defense. P. 21–27.
- Brockmann K., Stefanovich D. (2022). *Hypersonic Boost-Glide Systems and Hypersonic Cruise Missiles: Challenges for the Missile Technology Control Regime*. Stockholm: Stockholm International Peace Research Institute. 25 p.
- Bunn M. (1984). Technology of Ballistic Missile Reentry Vehicles. In: Tsipis K., P. Janeway P. (eds) *Review of US Military Research and Development*. McLean (VA): Pergamon-Brassey's International Defense Publishers. P. 67–116.
- Chekov A.D., Krivolapov O.O., Bogdanov K.V., Stefanovich D.V., Klimov V.A. (2023). *Sbit' nel'zya promahnut'sya: evolyuciya PRO i eyo posledstviya dlya kontrolya nad vooruzheniyami* [Shoot down cannot miss: the evolution of missile defense and its implications for arms control]. Valdaï Discussion Club. 27 p.
- Christensen H., Korda M. (2022). Chinese nuclear forces. *SIPRI Yearbook 2022: Armaments, Disarmament and International Security*. Stockholm: Stockholm Institute of Peace Research Studies, 2022. P. 380–397.
- Czelusta M. Business as Usual: An Assessment of Donald Rumsfeld's Transformation Vision and Transformation's Prospects for the Future. Garmisch-Partenkirchen: The George C. Marshall European Center for Security Studies, 2018. 57 p.
- Cohen A. (1996). A Revolution in Warfare. *Foreign Affairs*. Vol. 75. No. 2. P. 37–54.
- Curran E.T. (2001). Scramjet Engines: The First Forty Years. *Journal of Propulsion and Power*. No. 6 (17). P. 1138–1148.
- Fitzsimonds R., Van Tol J. (1994). Revolutions in Military Affairs. *Joint Force Quarterly*. No. 4. P. 24–31.
- Fomin V.M., Aul'chenko S.M., Zvegincev V.I. (2010). Polyet giperzvukovogo letatel'nogo apparata s pryamotokhnym vozdušno-reaktivnym dvigatelem po rikoshetiruyushchej traektorii [Flight of a Hypersonic Aircraft with Ramjet Engine Along Ricochet Trajectory]. *Prikladnaya mekhanika i tekhnicheskaya fizika*. Vol. 51. No. 4. P. 85–94.
- Gronlund L., Wright D. (1992). Depressed Trajectory SLBMs: A Technical Evaluation and Arms Control Possibilities. *Science & Global Security*. Vol. 3. No. 1–2. P. 101–159.

- IISS. (2023). *The Military Balance 2023*. London: International Institute of Strategic Studies. 508 p.
- Karaganov S.A., Suslov D.V. (2019). *Novoe ponimanie i puti ukrepleniya mnogostoronnej strategicheskoy stabil'nosti* [The New Understanding and Ways to Enhance Multilateral Strategic Stability]. Moscow: National Research University Higher School of Economics. 2019. 54 p.
- Karako T., Dahlgren M. (2022). *Complex Air Defense: Countering the Hypersonic Missile Threat*. Washington, D.C.: Center for Strategic and International Studies and Rowman & Littlefield. 62 p.
- Klaire M. (2019). An 'Arms Race in Speed': Hypersonic Weapons and the Changing Calculus of Battle. *Arms Control Today*. Vol. 49. No. 5. P. 6–13.
- Lebow R.N. (1985). Assured Strategic Stupidity: The Quest for Ballistic Missile Defense. *Journal of International Affairs*. Vol. 39. No. 1. P. 57–80.
- Marshall A. (1993). Some Thoughts on Military Revolutions – Second Version. Office of Net Assessment Memorandum. 8 p. URL: <https://stacks.stanford.edu/file/druid:yx275qm3713/yx275qm3713.pdf> (accessed: 09.03.2023).
- Marsh B.Y.D. (1985). *The Probability of Accidental Nuclear War: a Graphical Model of the Ballistic Missile Early Warning System*: Master's Thesis. Monterey, California: Naval Postgraduate School. 78 p.
- Rogov S.M. (2021). Global'naya i regional'naya stabil'nost' v yadernom mire [Global and Regional Stability in a Nuclear World]. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*. Vol. 91. No. 6. P. 571–584.
- Rautenbach P. (2020). The Threat of Conventional Weapons to Nuclear Security: A New Reality for Deterrence. *Journal of International Analytics*. Vol. 11. No. 4. P. 56–71. DOI: <https://doi.org/10.46272/2587-8476-2020-11-4-56-71>.
- Reny S. (2020). Nuclear-Armed Hypersonic Weapons and Nuclear Deterrence. *Strategic Studies Quarterly*. Vol. 14. No. 4. P. 47–73.
- Savel'ev A.G., Aleksandriya O.M. (2022). Edinstvo sredstv i raskhozhdenie celej [Unity of Means and Divergence of Goals]. *Rossiya v global'noj politike*. Vol. 20. No. 2. P. 166–182.
- Speier R.H. et al. (2017). *Hypersonic missile nonproliferation: hindering the spread of a new class of weapons*. Santa Monica: RAND. 133 p.
- Stefanovich D. (2020) Proliferation and threats of reconnaissance-strike systems: a Russian perspective. *The Nonproliferation Review*. Vol. 27. No. 1–3. P. 97–107.
- Stefanovich D. (2020). Russkij giperzvuk: chto, kogda i pochemu? [Russian Hypersonics: What, When, and Why?] *Novyj oboronnyj zakaz. Strategii*. No. 2 (61). P. 52–55.
- Sun Y. (2022). Asia-Pacific Security: A Chinese Perspective. *Asia-Pacific Regional Security Assessment 2022: Key Developments and Trends*. London: International Institute for Strategic Studies. P. 38–57.
- Tracy C., Wright D. (2020). Modeling the Performance of Hypersonic Boost-Glide Missiles. *Science & Global Security*. Vol. 28. No. 3. P. 135–170.
- Woolf A. (2021). *Conventional Prompt Global Strike and Long-Range Ballistic Missiles: Background and Issues*. Washington: Congressional Research Service. 51 p. URL: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R41464/52> (accessed: 09.03.2023).
- Woolf A. (2022). *Russia's Nuclear Weapons: Doctrine, Forces, and Modernization*. Washington: Congressional Research Service. 43 p.
- Zhao T. (2020). Conventional long-range strike weapons of US allies and China's concerns of strategic instability. *The Nonproliferation Review*. Vol. 27. No. 1–3. P. 109–122.