



УДК 355.432.1
ГРНТИ 78.25.13

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ УДАРНЫХ ГИПЕРЗВУКОВЫХ СИСТЕМ АРМИИ США

*С.Н. РАЗИНЬКОВ, доктор физико-математических наук, доцент
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
О.Э. РАЗИНЬКОВА, доктор технических наук
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)*

Проведен анализ государственных программ и национальных проектов по разработке гиперзвуковых ударных систем для оснащения армии США. Стратегические планы развития образцов гиперзвуковой техники ориентированы на развертывание в воздушно-космическом пространстве интегрированной оперативной среды, определяющей возможности краткосрочного нанесения ударов по критически важным объектам с преодолением систем противовоздушной и противоракетной обороны противника на любом театре военных действий. **Получены** оценки текущего состояния разработок и перспектив создания гиперзвуковых крылатых ракет (ракет с гиперзвуковыми планирующими головными частями) и планирующих платформ для доставки авиационных средств поражения в интересах совершенствования технической основы для реализации концепции «Быстрый глобальный удар». **Исследованы** инновационные технические решения по разработке функциональных компонентов и перспективные базовые технологии построения образцов гиперзвуковой техники.

Ключевые слова: концепция «Быстрый глобальный удар», ударная гиперзвуковая система, крылатая ракета, планирующая платформа, авиационные средства поражения, критически важный объект.

Введение. В целях создания наиболее благоприятных условий выполнения боевых задач, захвата и удержания инициативы в ходе военных действий в армии США в 2003 году начата разработка концепции «Быстрый глобальный удар» – Prompt Global Strike [1, 2]. Ее основные положения определяют способы массированного и избирательного высокоточного поражения критически важных объектов противника средствами воздушно-космического нападения на больших, в том числе трансконтинентальных, дальностях в кратчайшие сроки [1]. В редакции концепции 2008 года [1, 2] установлено, что в качестве основной ударной силы для дезорганизации противовоздушной и противоракетной обороны, уничтожения авиационных группировок и пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет, прекращения деятельности органов военного и государственного управления атакуемой стороны будут выступать гиперзвуковые системы [1].

Высокая результативность применения гиперзвуковых систем в головных ударных эшелонах интегрированных массированных воздушных ударов позволяет на начальном этапе завоевать и в дальнейшем сохранять превосходство в воздухе, обеспечивает пролет ударных ракетных эшелонов, ударных эшелонов беспилотных летательных аппаратов и воздушных ударных эшелонов [3] для причинения противнику критического ущерба, переопределющего ход и исход вооруженной борьбы, при предельном сокращении собственных потерь в живой силе и технике. В соответствии с аналитическими оценками [2–5], потери, наносимые головным ударным эшелоном, сопоставимы с ущербом от полномасштабных военных действий. Поэтому допущенный урон военного потенциала [4, 5] и деморализация личного состава не позволяют в установленные сроки с требуемым качеством выполнить мероприятия



и действия по отражению интегрированного массированного воздушного удара, а также нанесению ответного (ответно-встречного) удара из воздушного пространства.

Для совершенствования технической основы концепции Быстрого глобального удара [2] под руководством Министерства обороны США при сотрудничестве государственных научно-исследовательских организаций и предприятий военно-промышленного комплекса развернута крупномасштабная программа «Национальная авиационно-космическая инициатива» – NAI – National Aerospace Initiative. После прекращения в 2013 году работы над проектом Falcon – Force Application and Launch from Continental United States [1], посвященном поиску технических путей построения гиперзвуковых летательных аппаратов с ускоренной глиссадой типа Falcon HTV-2 – Hypersonic Technology Vehicle, Falcon HCV – Hypersonic Cruise Vehicle и высокоточных управляемых боевых блоков Falcon AHW – Advanced Hypersonic Weapon [6, 7], ее приоритетной задачей стала реализация проекта SED-WR – Scramjet Engine Demonstrator-WaveRider по созданию гиперзвуковой крылатой ракеты класса «воздух-земля» и «корабль-земля» X-51AWaveRider. Основные усилия при выполнении проекта SED-WR направлены на приздание ракете X-51AWaveRider технических характеристик, затрудняющих обнаружение и уничтожение комплексами противовоздушной и противоракетной обороны противника на дальностях, выходящих за рубежи выполнения боевых задач.

Кроме того, управлением министерства обороны США по перспективным разработкам DARPA – Defense Advanced Research Projects Agency курируются опытно-конструкторские разработки гиперзвуковой ракеты воздушного базирования AGM-183A ARRW – Air-Launched Rapid Response Weapon и планирующей платформы CAV – Common Aero Vehicle для доставки авиационных средств поражения. На основании планов министерства обороны США базовые направления построения ударных гиперзвуковых систем ориентированы на скорое завершение разработок гиперзвуковых крылатых ракет и планирующих летательных аппаратов с принятием на вооружение в 2030 году [7].

При успешном завершении указанных проектов можно прогнозировать развертывание в воздушно-космическом пространстве единой интегрированной оперативной среды, компоненты которой определяют возможности оперативного нанесения высокоточных избирательных и массированных ударов по объектам в любой точке земного шара с эффективным преодолением и подавлением эшелонированных систем противовоздушной и противоракетной обороны [1, 3].

Актуальность. Внедрение ударных гиперзвуковых систем в практику вооруженной борьбы существенным образом влияет на характер противоборства, способы и условия достижения военных целей. Уникальные летно-технические характеристики и низкие показатели фоновой контрастности, затрудняющие выявление и перехват гиперзвуковых летательных аппаратов при движении до участка склонения к земной поверхности, практически исключают эффективное противодействие [4, 5]. При этом удары из воздушного пространства наносятся без применения средств воздушного нападения в ядерном оснащении, что повышает избирательность объектов поражения. Вследствие многократного увеличения поражающих факторов при значительной кинетической энергии за счет развиваемой скорости и малой уязвимости для систем воздушно-космической обороны по причине высокой скорости полета, поражение критически важных объектов становится возможным при сокращении наряда ударных гиперзвуковых средств по сравнению с обычным ракетно-авиационным вооружением.

Характерные для начала XXI века интенсивные темпы развития гиперзвукового оружия, заданные в США в соответствии с концепцией Prompt Global Strike, обусловливают важность совершенствования технологий борьбы с воздушным противником, приобретающим новый военно-технический облик [2, 4, 5]. Изыскание организационно-технических путей построения и применения образцов техники обнаружения и поражения перспективных средств воздушного нападения позволяет сделать вывод об актуальности исследований основных направлений



развития и прогнозирования возможностей создания ударных гиперзвуковых систем с тактико-техническими характеристиками, удовлетворяющими требованиям к перспективным видам вооружения.

Цель статьи – определение на основе аналитического обзора государственных программ США по развитию базовых технологий гиперзвуковой техники и созданию высокоточного оружия для средств воздушного нападения перспектив разработок гиперзвуковых крылатых ракет и планирующих летательных аппаратов.

Гиперзвуковая крылатая ракета X-51A WaveRider. Проект SED-WR по созданию гиперзвуковой крылатой ракеты X-51A WaveRider в интересах военно-воздушных и военно-морских сил США выполняется с 2004 года консорциумом, состоящим из авиастроительной корпорации Boeing (США), осуществляющей разработку планера, и компании Pratt & Whitney (США), занимающейся построением двигательной системы.

Ракета способна осуществлять динамическое планирование на дальности до 1200 км при развитии максимальной скорости до 7 М и совершать подлет к месту удара в верхних слоях атмосферы (в диапазоне высот 10...30 км). Она обладает улучшенными характеристиками замедления аэродинамического нагрева поверхности и повышенной мощностью прямоточного воздушно-реактивного двигателя по сравнению со своим прототипом – ракетой Boeing X-43A, разработанной корпорацией Boeing (США) в рамках проекта HyStrike – Hypersonic Strike.

Технологические риски разработки ракеты X-51A WaveRider нивелируются наличием научно-технического задела, созданного при выполнении проектов:

- Hyper-X – по созданию многоразовых гиперзвуковых космических систем;
- HyTech – Hypersonic Technology по разработке гиперзвуковых прямоточных воздушно-реактивных двигателей;
- HyFly – Hypersonic Flight Demonstration и RATTLRS – Revolutionary Approach to Time Critical Long Range Strike, посвященных построению двухрежимных прямоточных воздушно-реактивных двигателей.

Первый запуск опытного образца гиперзвуковой ракеты X-51A в серии летных испытаний состоялся 26 мая 2010 года. При старте с борта стратегического бомбардировщика B-52 ракета поднялась на высоту 18,2 км и, развив скорость 5,1 М, за 0,1 часа преодолела расстояние 426 км. На расчетной высоте произошло штатное включение гиперзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя, обеспечившего разгон изделия до гиперзвуковой скорости. Дальнейший полет сопровождался потерей управляемости ракеты, вследствие чего службами управления была выдана команда на активацию механизма ее самоликвидации [8].

Причиной инцидента, который определил в целом отрицательный результат испытаний, стал критический отказ маршевой двигательной системы по причине автоматического останова подачи жидкого этилена из состава топливной смеси JP-7. Возникшая нестабильность работы камеры сгорания привела к неконтролируемому сходу ракеты с заданной траектории.

Второй запуск гиперзвуковой крылатой ракеты состоялся 13 июня 2010 года. После сброса с борта стратегического бомбардировщика B-52H на высоте 12 км на режиме планирования с использованием ракеты Pegasus выполнен разгон и за счет включения прямоточного воздушно-реактивного двигателя на высоте 29 км в эшелоне высоты 33,5 км зарегистрирована скорость ракеты 7 М [6].

Этот полет также признан неудачным ввиду преждевременного падения аппарата в воду в пределах испытательной зоны полигона. Причиной аварийного прекращения испытаний стал критический отказ маршевой двигательной системы ввиду нарушения стабилизации горения топливной смеси.

Вместе с тем можно констатировать, что по результатам летных испытаний установлены технические возможности совершения ракетой X-51A WaveRider противорадиолокационных маневров для скрытного выхода к поражаемой цели и достижения гиперзвуковой скорости при автоматическом включении прямоточного воздушно-реактивного двигателя.



Опытный образец изделия X-51A WaveRider рассматривается разработчиками систем авиационного вооружения США в качестве технической основы для создания гиперзвуковой крылатой ракеты X-51A+. Конструктивный облик перспективной ракеты определяется [6, 7]:

- расширенными функциями коррекции траектории полета по значениям апостериорных среднеквадратических ошибок угловых координат в поворотных пунктах маршрутов; важным техническим решением является установка на борту интегрированной навигационной системы с инерциальной навигационной системой и многоканальным приемником радионавигационной системы GPS Navstar, обеспечивающей круговое вероятностное отклонение от цели не более 20...40 м, а при использовании алгоритмов цифровой обработки сигналов – до 10...15 м;

- реализацией режимов автономного поиска и идентификации (распознавания) одиночных и групповых целей; повышение результативности обнаружения и поражения замаскированных объектов;

- возможностями поражения (уничтожения) объектов в условиях прикрытия (маскировки) преднамеренными (организованными) активными помехами системам управления и наведения, создаваемыми комплексами радиоэлектронной борьбы [8, 9];

- улучшенной термостойкостью материалов конструкций, повышенными показателями энергетической эффективности реактивного топлива Jet Propellant 7 [6, 7] и коэффициентами полезного действия двигателей [5, 6, 10] (за счет совершенствования прямоточных воздушно-реактивных двигателей при выполнении программы HAWC – Hypersonic Air-Breathing Weapon будет достигаться разгон летательного аппарата до скорости 10 М в течение 10 с);

- устойчивостью функционирования бортовых радиоэлектронных средств, обусловленной расширением диапазонов и адаптивной перестройкой рабочих частот. Такие меры позволяют парировать сбои в работе оборудования, вызванные экранированием приемно-передающих антенных систем слоями пристеночной плазмы, создаваемыми при движении с гиперзвуковой скоростью.

Гиперзвуковая ракета воздушного базирования AGM-183A ARRW. Ракета AGM-183A ARRW аэробаллистического типа с гиперзвуковым боевым блоком разрабатывается по проекту ARRW крупнейшим производителем аэрокосмической техники – компанией «Lockheed Martin» (США), с 2018 года, как «оружие быстрого ответа» на потенциальные угрозы в современной международной обстановке.

В соответствии с проектной документацией, ракета AGM-183A ARRW будет способна развивать скорость до 6,5...8 М, что позволяет преодолеть расстояние 1600 км за 10...12 мин и поражать цели при среднеквадратическом отклонении боевого блока до 0,35 м [11]. Дальность стрельбы, согласно прогнозным оценкам [11–13], составит не менее 1600 км, а с учетом участка полета гиперзвуковой планирующей головной части – свыше 2000 км.

Корпус ракеты выполняется из вольфрамовых сплавов в виде цилиндрического корпуса с коническим головным обтекателем и складными стабилизаторами в хвостовой части по технологии Lethality Enhanced Ordnance [12], а стартовая масса ракеты лежит в пределах 3000 кг при длине корпуса 6,5–6,7 м и диаметре поперечного сечения 0,7–1,0 м. Одноступенчатым твердотопливным ракетным ускорителем выступает оперативно-тактическая баллистическая ракета ATACMS – Army Tactical Missile System, производимая компанией Lockheed Martin.

Основными носителями гиперзвуковых ракет AGM-183 ARRW на начальном этапе будут выступать стратегические бомбардировщики B-52H и B-1B. До 2030 года планируется оснащение данным видом вооружения модернизированных образцов тактических истребителей F-15E/EX и F-35C, перспективного стратегического бомбардировщика Northrop Grumman B-21 Raider [12, 13]. Совместно с аэробаллистическими ракетами на бортах носителей определено размещение гиперзвуковых крылатых ракет, создаваемых по программе HAWC.



Скрытие точки пуска ракет от средств технической разведки противника становится возможным вследствие исполнения конструкции стратегического бомбардировщика Northrop Grumman B-21 Raider по технологии Stealth [14, 15], позволяющей достичь предельно низкой фоновой контрастности в различных физических полях. В частности, эффективная площадь рассеяния планера, построенного по аэродинамической схеме «летающее крыло», снижается на 10...15 дБ по сравнению с величиной, характерной для самолетов с вертикальным оперением [16]. Дальнейшее уменьшение плотности потока энергии вторичного электромагнитного излучения обеспечивается плавным сопряжением крыла летательного аппарата с кабиной пилотов и признаком воздухозаборникам изменяющейся по сегментам криволинейной формы, при которой исключается обратное отражение зондирующего сигнала от тыльной стенки [14]. Размещение двигателей внутри планера, а выходных сопел в верхней части способствует уменьшению теплового излучения, определяющего оптическую заметность объекта в инфракрасном диапазоне длин волн [17, 18].

В интересах обеспечения высокой технологичности исполнения и сокращения сроков подготовки изделий к серийному производству и принятию на вооружение при исполнении гиперзвуковой планирующей головной части в процессе разработки используются результаты фундаментальных исследований по межвидовой концептуальной программе «Тактический планирующий боевой блок» – TBG – Tactical Boost Glide [11].

Первое аэrodинамическое испытание опытного образца AGM-183A ARRW для оценки лобового и вибрационного воздействия потока воздуха проведено 12 июня 2019 года. В период до декабря 2020 года осуществлено семь статических полетов (без сброса изделия), в ходе которых проведены проверки работоспособности бортовых систем, подтверждены заявленные аэродинамические характеристики возможности электронных пусков ракеты.

В настоящее время активно проводятся комплексные исследования, ориентированные на решение следующих задач:

- 1) повышение результативности избирательного высокоточного поражения целей;
- 2) обеспечение защищенности гиперзвуковых ракет от преждевременного обнаружения системами контроля воздушно-космического пространства противника.

В интересах решения первой задачи:

- проводится построение алгоритмов переориентации ракет на объекты с более высоким приоритетом поражения в процессе полета на основе данных, обрабатываемых бортовыми вычислительными комплексами в режиме реального времени, аппаратуры аэродинамического управления для корректировки траектории движения в условиях деструктивных воздействий и автономных систем навигации;

- создаются инновационные технологии производства материалов с улучшенными термическими характеристиками, обеспечивающими малый нагрев ракеты в условиях высоких механических нагрузок при входении в плотные слои атмосферы для сохранения целостности корпуса и предупреждения повреждений бортового оборудования;

- прорабатываются технические пути построения систем наведения и стабилизации при компактных размерах и высоких удельных весах боевых частей ракет, надежных источников питания и механизмов исполнения команд, способных выдерживать жесткие условия полета на гиперзвуковых скоростях и противостоять значительным нагрузкам.

Решение второй задачи базируется на оптимизации радиолокационных сигнатур корпусов ракет и синтезе радиопоглощающих покрытий из композитных и киральных материалов [15] с анизотропными отражательными свойствами для снижения эффективной площади рассеяния в секторах углов наблюдения системами контроля воздушно-космического пространства на 15...25 дБ.

При успешном решении указанных задач следует ожидать значительного увеличения числа сценариев боевого применения изделия AGM-183A ARRW (модифицированного варианта конструкции AGM-183A+) за счет своевременного оперативного реагирования



на изменения боевой обстановки и наращивания возможностей рационального динамического распределения ресурса для нейтрализации угроз.

Планирующая платформа САВ. Планирующая платформа САВ, разрабатываемая по одному из направлений проекта Falcon, представляет собой малогабаритное универсальное средство доставки авиационных средств поражения (авиабомб, минометных снарядов) с массой до 450 кг на дальность порядка 5500 км при круговом вероятностном отклонении от расчетной точки не более 3...5 м. Конструктивно платформа исполняется в форме маневренного планера с функциями инерционного полета по траектории равновесного планирования и динамического планирования при контакте с плотными слоями атмосферы.

По сравнению с другими образцами гиперзвуковых летательных аппаратов планирующие платформы обладают увеличенной дальностью действия и высокой скоростью движения на участке склонения к земной поверхности, что создает значительный кинетический эффект для поражения целей [10].

Ввиду высокого аэродинамического качества, характеризуемого отношением подъемной силы к сопротивлению воздушному потоку [19], платформа САВ способна покрывать большие расстояния на планирующем полете с сохранением стабильного положения в пространстве и минимальным расходом энергоресурсов. Конструкция оборудована специальными органами управления в виде подвижных рулевых поверхностей, позволяющих управлять положением центра давления и менять направление движения, улучшая маневренность платформы. Объект оснащен системой наведения по сигналам спутниковой навигационной системы Navstar, позволяющей достичь высокой точности оценок текущих координат и параметров движения.

Планирующая платформа САВ может запускаться с межконтинентальных баллистических ракет и гиперзвуковых летательных аппаратов с ускоренной глиссадой, что обеспечивает многообразие маршрутов доставки и, как следствие, способов применения оружия [2, 7, 20]. Ее выведение предполагается выполнять с применением для разгона до гиперзвуковой скорости баллистической ракеты Minuteman III или ракетоплана Mark I Military Space Plane [7, 17]. Вход в атмосферу после отделения ускорителей осуществляется при скорости не менее 17 М [8, 10], постепенно убывающей до 12 М. Ввиду равномерного обтекания набегающим потоком воздуха сохраняются высокие показатели аэродинамического качества аппарата [10, 12].

Для проверки реализуемости летно-технических характеристик планирующей платформы САВ в краткосрочной перспективе запланирована серия летных испытаний опытных образцов гиперзвуковых летательных аппаратов НТВ, выступающих в качестве прототипов. В ходе испытаний будут выполнены проверки влияния температуры и механических нагрузок на работоспособность функциональных блоков, эффективности систем управления и навигации. Результаты испытаний должны стать базой для совершенствования методов проектирования боевых единиц семейства САВ.

В перспективе развития проекта по созданию техники для доставки авиационных средств поражения запланирована разработка модернизированной версии планирующей платформы – гиперзвукового летательного аппарата ЕСАВ – Enhanced САВ. В новом образце, с ожидаемыми сроками изготовления в период до 2035 года, прогнозируется увеличение массы полезной нагрузки до 910 кг, а дальности полета по маршруту – до 16600 км с покрытием при боковом маневре расстояния порядка 5500 км.

Выводы. Создание технической основы для реализации концепции «Быстрый глобальный удар» базируется на формировании в воздушно-космическом пространстве оперативной среды для дезорганизации противовоздушной и противоракетной обороны противника и поражения критически важных объектов на любом театре военных действий в зонах военно-политических интересов США. Ключевыми компонентами такой среды являются ударные гиперзвуковые системы, характеризуемые, вследствие уникальных летно-технических характеристик, высокими показателями скрытности от систем предупреждения о воздушно-космическом



нападении [5], а также существенными поражающими свойствами, обусловленными кинетическим эффектом при высокоскоростном движении.

Указанные обстоятельства определяют важность прогнозирования перспектив развития и оценки тактико-технических характеристик перспективных гиперзвуковых систем, и главным образом, гиперзвуковых крылатых ракет и планирующих летательных аппаратов, при создании которых в настоящее время достигнуты наиболее значительные успехи.

По результатам аналитического обзора планов развития, государственных программ и исследовательских проектов США по созданию высокоточного оружия для средств воздушного нападения установлено, что наибольшие достижения в области технических решений и базовых технологий построения наблюдаются в разработках гиперзвуковых крылатых ракет (ракет с гиперзвуковыми планирующими головными частями) и планирующих платформ для доставки авиационных средств поражения.

Исследование летно-технических свойств и боевых возможностей гиперзвуковой крылатой ракеты X-51A WaveRider, гиперзвуковой ракеты воздушного базирования AGM-183A ARRW (модернизированного варианта конструкции AGM-183A+), планирующей платформы CAV (перспективной версии образца ECAV) позволяет утверждать, что на основе указанных изделий становится возможным развертывание в воздушно-космическом пространстве интегрированной оперативной среды для нанесения массированных и избирательных высокоточных ударов по критически важным объектам противника на любом театре военных действий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонин И.Е., Макаренко С.И., Михайлов Р.Л. Быстрый глобальный удар: ретроспективный анализ концепции, вероятный сценарий нанесения, состав сил и средств, последствия и приоритетные мероприятия по противодействию. СПб.: Наукоемкие технологии, 2022. 174 с.
2. Хренов И.В., Андреев В.В., Кирюшин А.Н. Трансформация концепции «Глобального удара» и подходов к ее реализации на практике в вооруженных силах США в современных условиях // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2021. № 18. С. 31–45. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vva.mil.ru/Izdaniay/VKS-teoriya-i-praktika> (дата обращения 07.07.2025).
3. Михайлов Д.В. Война будущего: возможный порядок нанесения удара средствами воздушного нападения США в многослойной операции на рубеже 2025–2030 годов // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2019. № 12. С. 44–52. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vva.mil.ru/Izdaniay/VKS-teoriya-i-praktika> (дата обращения 07.07.2025).
4. Стучинский В.И., Корольков М.В. Обоснование боевого применения авиации для срыва интегрированного массированного воздушного удара в многослойной операции противника // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2020. № 16. С. 29–36. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vva.mil.ru/Izdaniay/VKS-teoriya-i-praktika> (дата обращения 07.07.2025).
5. Купцов И.М. Борьба с гиперзвуковыми летательными аппаратами: новая задача и требования к системе воздушно-космической обороны // Военная Мысль. 2011. № 1. С. 10–17.
6. Анцулов О.И., Ищук П.Л., Косяк И.В. Гиперзвуковые летательные аппараты: реальна ли опасность // Воздушно-космическая сфера. 2016. № 2 (87). С. 97–105.
7. Сарычев М., Баширов Н., Новикова Д. Основные программы разработки гиперзвукового оружия в вооруженных силах США // Зарубежное военное обозрение. 2021. № 9. С. 28–34.
8. Комаров И.М., Зернов Д.В., Епишин К.В. Разработка и тактика применения гиперзвуковых летательных аппаратов по материалам зарубежных источников // Инноватика и экспертиза. 2017. № 1 (19). С. 204–214.



9. Перунов Ю.М., Дмитриев В.Г., Куприянов А.И. Радиоэлектронная борьба: обнаружение и идентификация информационных каналов. М.: Факториал, 2021. 266 с.
10. Пророк В.Я., Шаймухаметов Ш.И. Математическая модель движения гиперзвукового летательного аппарата // Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли. 2016. № 2. С. 124–132.
11. Shannon B. and Kingston R. Understanding Hypersonic Weapons: Managing the Allure and the Risks // An Arms Control Association Report. September 2021. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.armscontrol.org/sites/default/files/files/Reports/ACA_Report_Hypersonic_Weapons_2021.pdf (дата обращения 07.07.2025).
12. ARRW is expected to be launched initially from the B-52H strategic bomber. Thomas Newdick, Air Force Says New Hypersonic Missile Will Hit Targets 1,000 Miles Away In Under 12 Minutes. The Drive, October 13, 2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/37045/air-force-says-new-hypersonic-missile-will-hit-targets-1000-miles-away-in-under-12-minutes> (дата обращения 07.07.2025).
13. Tirpak J.A. The ARRW Hypersonic Missile Better Option for USAF. Air Force Magazine, March 2, 2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.airforcemag.com/arrw-beat-hcs-w-because-its-smaller-better-for-usaf> (дата обращения 07.07.2025).
14. Львова Л.А. Радиолокационная заметность летательных аппаратов. Снежинск: РФЯЦ ВНИИТФ, 2003. 232 с.
15. Разинькова О.Э. Основные направления развития базовых технологий радиолокационной разведки и снижения заметности объектов // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2021. № 19. С. 96–108. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vva.mil.ru/Izdaniay/VKS-teoriya-i-praktika> (дата обращения 07.07.2025).
16. Magnuson S. Air-Launched Missiles Slated as First U.S. Hypersonic Weapons. National Defense, July 23, 2021. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2021/7/23/air-launched-missiles-slated-as-first-us-hypersonic-weapons> (дата обращения 07.07.2025).
17. Freedberg S.J. Army Discloses Hypersonic LRHW Range Of 1,725 Miles; Watch Out China. Breaking Defense, May 12, 2021. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://breakingdefense.com/2021/05/army-discloses-hypersonic-lrhw-range-of-1725-miles-watch-out-china> (дата обращения 07.07.2025).
18. Якухно С. Перспективы развития стратегической бомбардировочной авиации ВВС США // Зарубежное военное обозрение. 2020. № 6. С. 52–57.
19. Жмеренецкий В.Ф., Полулях К.Д., Акбышев О.Ф. Активное обеспечение безопасности полета летательного аппарата: методология, модели, алгоритмы. М.: ЛЕНАНД, 2019. 320 с.
20. Фененко А.В. Концепция «быстрого глобального удара» в контексте стратегии развития США // Вестник Московского университета. Серия: Международные отношения и мировая политика. 2016. № 4. С. 18–50.

REFERENCES

1. Afonin I.E., Makarenko S.I., Mihajlov R.L. Bystryj global'nyj udar: retrospektivnyj analiz konsepcii, veroyatnyj scenarij naneseniya, sostav sil i sredstv, posledstviya i prioritetnye meropriyatiya po protivodejstviyu. SPb.: Naukoemkie tehnologii, 2022. 174 p.
2. Hrenov I.V., Andreev V.V., Kiryushin A.N. Transformaciya konsepcii «Global'nogo udara» i podhodov k ee realizacii na praktike v vooruzhennyh silah SShA v sovremennyh usloviyah // Vozdushno-kosmicheskie sily. Teoriya i praktika. 2021. № 18. pp. 31–45. [Электронный resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.vva.mil.ru/Izdaniay/VKS-teoriya-i-praktika> (data obrascheniya 07.07.2025).



3. Mihajlov D.V. Vojna buduschego: vozmozhnyj poryadok naneseniya udara sredstvami vozdushnogo napadeniya SShA v mnogosfernoj operacii na rubezhe 2025–2030 godov // Vozdushno-kosmicheskie sily. Teoriya i praktika. 2019. № 12. pp. 44–52. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.vva.mil.ru/Izdaniay/VKS-teoriya-i-praktika> (data obrascheniya 07.07.2025).

4. Stuchinskij V.I., Korol'kov M.V. Obosnovanie boevogo primeneniya aviacii dlya sryva integriruvannogo massirovannogo vozdushnogo udara v mnogosfernoj operacii protivnika // Vozdushno-kosmicheskie sily. Teoriya i praktika. 2020. № 16. pp. 29–36. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.vva.mil.ru/Izdaniay/VKS-teoriya-i-praktika> (data obrascheniya 07.07.2025).

5. Kupcov I.M. Bor'ba s giperzvukovymi letatel'nymi apparatami: novaya zadacha i trebovaniya k sisteme vozdushno-kosmicheskoy oborony // Voennaya Mysl'. 2011. № 1. pp. 10–17.

6. Anculov O.I., Ischuk P.L., Kosyak I.V. Giperzvukovye letatel'nye apparaty: real'na li opasnost' // Vozdushno-kosmicheskaya sfera. 2016. № 2 (87). pp. 97–105.

7. Sarychev M., Bashirov N., Novikova D., Osnovnye programmy razrabotki giperzvukovogo oruzhiya v vooruzhennyh silah SShA // Zarubezhnoe voennoe obozrenie. 2021. № 9. pp. 28–34.

8. Komarov I.M., Zernov D.V., Epishin K.V. Razrabitka i taktika primeneniya giperzvukovyh letatel'nyh apparatov po materialam zarubezhnyh istochnikov // Innovatika i ekspertiza. 2017. № 1 (19). pp. 204–214.

9. Perunov Yu.M., Dmitriev V.G., Kupriyanov A.I. Radio`elektronnaya bor'ba: obnaruzhenie i identifikaciya informacionnyh kanalov. M.: Faktorial, 2021. 266 p.

10. Prorok V.Ya., Shajimuhamedov Sh.I. Matematicheskaya model' dvizheniya giperzvukovogo letatel'nogo apparata // Naukoemkie tehnologii v kosmicheskikh issledovaniyah Zemli. 2016. № 2. pp. 124–132.

11. Shannon B., Kingston R. Understanding Hypersonic Weapons: Managing the Allure and the Risks // An Arms Control Association Report. September 2021. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: https://www.armscontrol.org/sites/default/files/files/Reports/ACA_Report_Hypersonic_Weapons_2021.pdf (data obrascheniya 07.07.2025).

12. ARRW is expected to be launched initially from the B-52H strategic bomber. Thomas Newdick, Air Force Says New Hypersonic Missile Will Hit Targets 1,000 Miles Away In Under 12 Minutes. The Drive, October 13, 2020. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/37045/air-force-says-new-hypersonic-missile-will-hit-targets-1000-miles-away-in-under-12-minutes> (data obrascheniya 07.07.2025).

13. Tirpak J.A. The ARRW Hypersonic Missile Better Option for USAF. Air Force Magazine, March 2, 2020. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.airforcemag.com/arrw-beat-hcsw-because-its-smaller-better-for-usaf> (data obrascheniya 07.07.2025).

14. L'vova L.A. Radiolokacionnaya zmetnost' letatel'nyh apparatov. Snezhinsk: RFYaC VNIITF, 2003. 232 p.

15. Razin'kova O.'E. Osnovnye napravleniya razvitiya bazovyh tehnologij radiolokacionnoj razvedki i snizheniya zmetnosti ob'ektov // Vozdushno-kosmicheskie sily. Teoriya i praktika. 2021. № 19. pp. 96–108. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.vva.mil.ru/Izdaniay/VKS-teoriya-i-praktika> (data obrascheniya 07.07.2025).

16. Magnuson S. Air-Launched Missiles Slated as First U.S. Hypersonic Weapons. National Defense, July 23, 2021. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2021/7/23/air-launched-missiles-slated-as-first-us-hypersonic-weapons> (data obrascheniya 07.07.2025).

17. Freedberg S.J. Army Discloses Hypersonic LRHW Range of 1,725 Miles; Watch out China. Breaking Defense, May 12, 2021. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://breakingdefense.com/2021/05/army-discloses-hypersonic-lrhw-range-of-1725-miles-watch-out-china> (data obrascheniya 07.07.2025).



18. Yakuhno S. Perspektivy razvitiya strategicheskoy bombardirovochnoj aviacii VVS SShA // Zarubezhnoe voennoe obozrenie. 2020. № 6. pp. 52–57.

19. Zhmereneckij V.F., Polulyah K.D., Akbyshev O.F. Aktivnoe obespechenie bezopasnosti poleta letatel'nogo apparata: metodologiya, modeli, algoritmy. M.: LENAND, 2019. 320 p.

20. Fenenko A.V. Koncepciya «bystrogo global'nogo udara» v kontekste strategii razvitiya SShA // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya: Mezhdunarodnye otnosheniya i mirovaya politika. 2016. № 4. pp. 18–50.

© Разиньков С.Н., Разинькова О.Э., 2025

Разиньков Сергей Николаевич, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры электрооборудования (и оптико-электронных систем), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, razinkovsergey@rambler.ru.

Разинькова Ольга Эдуардовна, доктор технических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра (проблем применения, обеспечения и управления авиацией Военно-воздушных сил), Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), Россия, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А, olgarazinkovaic@icloud.ru.



UDC 355.432.1
GRNTI 78.25.13

MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT AND PROSPECTS FOR CREATION US ARMY HYPERSONIC STRIKE SYSTEMS

*S.N. RAZINKOV, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
MERC AF «AFA» (Voronezh)*

*O.E. RAZINKOVA, Doctor of Technical Sciences
MERC AF «AFA» (Voronezh)*

An analysis of government programs and national projects for the development of hypersonic strike systems to equip the US Army was carried out. Strategic plans for the development of samples of hypersonic technology are focused on the deployment of an integrated operational environment in aerospace space, which determines the possibility of short-term strikes on critical targets with overcoming enemy air and missile defense systems in any theater of operations. Estimates have been obtained of the current state of development and prospects for the creation of hypersonic cruise missiles (missiles with hypersonic glide warheads) and planning platforms for the delivery of aircraft weapons in the interests of improving the technical basis for the implementation of the Prompt Global Strike concept. Innovative technical solutions for the development of functional components and promising basic technologies for building samples of hypersonic equipment have been investigated.

Keywords: Prompt Global Strike concept, hypersonic strike system, cruise missile, planning platform, aircraft weapons, critical facility.