

УДК: 004.9: 528.92

DOI: 10.53816/20753608_2024_2_25

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВС США**

**THE MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF THE NATIONAL GEOSPATIAL
SUPPORT SYSTEM OF THE US ARMED FORCES**

По представлению академика РАН М.А. Перфилова

В.Н. Филатов¹, С.П. Присяжнюк², Д.М. Петров³, Л.И. Яблонский⁴

¹ АО «Российские космические системы», ² ЗАО «Институт телекоммуникаций»,

³ ВКА им. А.Ф. Можайского, ⁴ Научный геоинформационный центр РАН

V.N. Filatov, S.P. Prisyazhnyuk, D.M. Petrov, L.I. Yablonskiy

Рассмотрены структура построения и основы функционирования современной системы геопространственного обеспечения Вооруженных сил Соединенных Штатов Америки. Представлен структурный состав службы геопространственного обеспечения Вооруженных сил Украины. Приведено определение системы геопространственного интеллекта (GEOINT) и ее использование в военных действиях на Украине. На основе новых зарубежных публикаций определены выводы по использованию основных элементов GEOINT в ходе военных действий и направления развития системы геопространственного обеспечения ВС США.

Ключевые слова: геопространственное обеспечение, геопространственный интеллект, GEOINT, национальное агентство геопространственной разведки, NGA.

The structure of construction and the basics of functioning of the modern geospatial support system of the Armed Forces of the United States of America are considered. The structural composition of the geospatial support service of the Armed Forces of Ukraine is presented. The definition of the geospatial intelligence system (GEOINT) and its use in military operations in Ukraine is given. Based on new foreign publications, conclusions have been drawn on the use of the main elements of GEOINT during military operations and the directions of development of the geospatial support system for the US Armed Forces.

Keywords: geospatial support, geospatial intelligence, GEOINT, national Geospatial intelligence Agency, NGA.

В настоящее время при проведении исследований по совершенствованию отечественной системы геопространственного (геоинформационного) обеспечения войск обязательным этапом является изучение действующей и постоянно развивающейся, вследствие использования доминирующих информационных технологий и военного опыта, системы геопространственного обеспечения Вооруженных сил Соединенных Штатов Америки (ВС США).

Обязательность выполнения этого этапа определяется прежде всего тем, что в каких бы военных действиях ни участвовали Вооруженные Силы Российской Федерации (ВС РФ), включая и специальную военную операцию (СВО) на Украине, основу применяемой противником системы обеспечения геопространственной информацией войск составляют американские организационные и информационно-технологические подходы.

Первоначально обратимся к рассмотрению и анализу современной действующей структуры построения системы геопространственного обеспечения ВС США. По структурному построению система обеспечения геопространственной информацией ВС США может быть представлена в виде следующей двухуровневой системы [1] (рис. 1).

На высшем стратегическом уровне в Министерстве обороны США создано и функционирует Национальное агентство геопространственной разведки — NGA (National Geospatial-Intelligence Agency), подчиненное в специальном отношении ЦРУ. NGA функционально обеспечивает геопространственной информацией различного содержания, в том числе в интегрированном виде, не только Министерство обороны США, но и другие министерства и государственные структуры.

На втором, оперативном уровне, в составе Корпуса военных инженеров США Министерства Армии (Сухопутных войск) создан Армейский центр геопространственной информации (геопространственных данных) сухопутных войск США — AGC (Army Geospatial Center). Центр геопространственных данных сухопутных войск США — AGC обеспечивает необходимой информацией операции войск, а также функционирование производственных мощностей и аналитических комитетов по производству геопространственной информации.

NGA активно и согласованно взаимодействует с Центром геопространственных данных сухопутных войск США — AGC. Центр AGC адаптирует и преобразовывает геопропрост-

венную информацию, получаемую от агентства NGA, и формирует для обеспечения потребителей на оперативно-тактическом и тактическом уровне специальную информацию о местности. В настоящее время согласованное, интегрированное функционирование агентства NGA с центром AGC обеспечивает создание более 300 видов геопространственных данных с доведением их не только до вооруженных сил Пентагона, но и до военного блока НАТО и военных формирований, действующих в интересах США. В последние годы NGA принимает интенсивное участие в геопространственном обеспечении военных действий Вооруженных сил Украины, территория которой практически стала боевой площадкой для проверки своих управленческих, информационно-технологических решений и оценки способности российской системы топогеодезического обеспечения войск в достижении геоинформационного превосходства на поле боя.

В соответствии с двухсторонним соглашением относительно геопространственной информации между Министерством обороны Украины и Национальным агентством геопространственной разведки Министерства обороны США, NGA обеспечивает создание, обмен, предоставление геопространственной информации и связанных с ней материалов и оборудования для использования в оборонных и других целях украинской стороне. В Вооруженных силах Украины (ВСУ) непосредственное взаимодействие с NGA осуществляет Управление военно-топографическое и навигации топографической службы, которая по функциональному предназначению



Рис. 1. Двухуровневая система обеспечения геопространственной информацией ВС США

преобразована под натовские стандарты в службу геопространственного (топогеодезического и навигационного) обеспечения [2]. Структурный состав службы геопространственного обеспечения ВСУ представлен на рис. 2.

По структурному построению служба геопространственного обеспечения ВСУ разделена на два взаимодействующих состава воинских частей и центров. Первый и основной состав включает воинские части и центры геопространственного обеспечения войск, выполняющие навигационные, геодезические, фотограмметрические, картографические и фондовые задачи по созданию, обновлению, хранению и доведению геопространственных данных в цифровом и аналоговом виде до войск и воинских частей геопространственной поддержки видов и родов ВСУ. Второй состав, включающий картографические части, склад топографических карт и топографическую часть, обеспечивает получение геопространственной информации от первого состава с последующим ее хранением, дополнением и оперативным доведением до видов и родов войск, предназначенных для ведения боевых действий преимущественно на суше.

При сравнительном анализе структурного построения и функционального взаимодействия рассмотренных составов службы гео-

пространственного обеспечения ВСУ с организацией взаимодействия между NGA и Центром геопространственных данных сухопутных войск США — AGC, выявляется много общего между ними. Кроме этого используемое технологическое, программное и нормативно-техническое обеспечение создания, хранения и доведения геопространственных данных, а также подготовка специалистов службы геопространственного обеспечения ВСУ отвечает требованиям современных стандартов ВС США и военного блока НАТО с широким внедрением системы геопространственного интеллекта (GEOINT) [3].

Терминологическое понятие геопространственный интеллект («geo» и «int») сформировано в Национальном агентстве геопространственной разведки, определяющем область знаний, процесс и профессию. Знания — это информация, интегрированная в связный пространственно-временной контекст, которая поддерживает описания, объяснения или прогнозы человеческой деятельности, на основании которых лица принимают решения. Как процесс, это средство, с помощью которого данные и информация собираются, обрабатываются, геопространственно обоснованы и распространяются среди лиц, принимающих решения. Профессия геопространственного интеллекта определяет сферу



Рис. 2. Структурный состав службы геопространственного обеспечения ВСУ

деятельности, междисциплинарные ассоциации, компетенции и стандарты в академическом, государственном и частном секторах [4]. Основное управление GEOINT обеспечивает агентство NSA с использованием всех типов платформ сбора данных, датчиков и изображений для создания геопрограммной информации и ее интерпретации с формированием необходимых знаний для поддержки принятия решений в военных, оборонных и разведывательных целях. В целях повышения эффективности функционирования GEOINT, агентство NSA в январе 2024 года ввело в эксплуатацию новый круглосуточный операционный центр NGOC для предоставления геопрограммной информации и знаний политикам и вооруженным силам.

Использование возможностей GEOINT за последние два года на Украине подчеркивает некоторые потенциальные последствия и выводы для развития системы геопрограммного обеспечения ВС США [4, 5]:

- военные действия на Украине показывают, как широкое и успешное использование геопрограммной разведки обеспечивает применение технологий и инновации в организационной, технической и человеческой сферах ведения гибридной войны, которая рассматривается как война, которая включает в себя многоуровневые усилия, направленные на дестабилизацию функционирующего государства и поляризацию его общества, сочетая кинетические операции с подрывными усилиями;

- платформы и датчики, такие как небольшие коммерческие дроны, пилотируемые воздушные платформы, а также космические системы высокого разрешения, включая радиочастотные (RF) и радары с синтезированной апертурой (SAR), изменили операции и результаты. Активное использование ВСУ турецких беспилотников, американской сети связи (Starlink) и коммерческих изображений США (Maxar и Planet) обеспечило создание более прозрачного поля боя и угрозу для военных формирований противника. В конфликте широко использовались нетрадиционные платформы. К ним относится широкое использование небольших и недорогих дронов и смартфонов. Например, компания HawkEye 360 поддерживает группировку спутников, которые отслеживают радиочастотные (РЧ) сигналы. Датчики HawkEye 360 фиксируют обширную

активность помех системы глобального позиционирования (GPS) над Украиной. Другие компании, занимающиеся космическими данными, такие как Spire, используют наноспутники для отслеживания воздушного движения. Финский стартап ICEYE предоставляет Украине изображения со своих спутников SAR. Небольшие дроны оказали значительное влияние, продемонстрировав свою эффективность в разведке, обнаружении целей и обеспечении ситуационной осведомленности в режиме реального времени;

- продемонстрирован вариант сетецентрической войны, в которой системы и группы людей на одной стороне конфликта гиперсвязаны, доставляют информацию с большей скоростью, масштабом и актуальностью, чем их противник. Именно здесь системы и группы людей гиперсвязаны для доставки актуальной и объединенной информации в оперативном режиме. Объединение информации включает в себя технологию интеграции информации из нескольких источников для получения оценок. Организационное слияние предполагает соглашение об обмене данными и/или технологиями между правительством, международными организациями, бизнесом и группами граждан. Гиперподключенность характеризуется привычным использованием устройств, имеющих общее сетевое подключение. Структурно это предполагает, что геопрограммное разведывательное обеспечение функционирует как единое целое на всех уровнях. Успешное использование системы залпового огня украинской высокомобильной артиллерийской ракетной системы HIMARS можно объяснить надежной интегрированной информационной архитектурой, эффективной разведкой и инновационным применением готовых технологий беспилотных летательных аппаратов;

- точное позиционирование позволяет высокоточному оружию противодействовать эффекту массированного огня. Война демонстрирует преобладание высокоточного оружия над массированным огнем. Обеспечение сигналами GPS лежит в основе современной войны: от навигации дронов-разведчиков и высокоточных боеприпасов до включения мобильных радиостанций. В ходе войны российские войска регулярно глушили сигналы GPS США. Однако, по иронии судьбы, российские силы наряду с ГЛОНАСС также используют GPS. Количество

и использование высокоточных боеприпасов будет расти, поскольку у нескольких оборонных компаний есть предложения по производству дешевого высокоточного оружия большой дальности. Использование высокоточного огня дополнительно дает представление о цикле принятия решений, в котором особое внимание уделяется затратам оружия на нейтрализацию цели;

– «большие данные поля боя» собираются датчиками в космосе и на нетрадиционных платформах, таких как небольшие дроны и смартфоны. Полезность этих данных повышается за счет использования искусственного интеллекта (ИИ). Помимо датчиков, установленных в космосе и самолетах, нетрадиционные платформы, такие как небольшие дроны и смартфоны, собирают огромные объемы геопространственных данных. Война на Украине также привела к уникальному участию гражданских лиц в сборе цифровых данных и разработке OSINT в онлайн-сообществах по расследованию с открытым исходным кодом, занимающихся геолокацией доказательств. Украинские вооруженные силы могут вести огонь по целям, которые определили гражданские лица. На украинском поле боя мирные жители стали сенсорами, расширяя цикл нацеливания на гражданское общество. Это приводит к созданию более информированного процесса определения цели, но также означает, что любой, у кого есть смартфон, может стать целью действий противника;

– внедрение искусственного интеллекта (ИИ) и доступность геопространственных данных ускоряют темпы и повышают качество анализа. С точки зрения цикла «Наблюдение — Ориентация — Решение — Действие», ИИ позволяет ВСУ добиться успеха, наблюдая, ориентируясь и принимая решения более комплексно и быстрее, чем противник. Украинские офицеры используют ИИ в центрах боевых действий для планирования ударов по выбранным позициям с обеспечением обработки данных, анализа ситуации на поле боя и определения целей. ВСУ используют алгоритмы для принятия важных решений на поле боя, в так называемой алгоритмической войне, а цифровые модели поля боя проникли в «туман войны». Данные, постоянно обновляемые, питают механизмы искусственного интеллекта, которые, в свою очередь, передают информацию о местонахождении противника украинским полевым команди-

рам. После каждого кинетического удара оценки боевых повреждений передаются обратно в сеть для усиления прогнозирующих моделей. Украинские военные прошли обучение по использованию программного обеспечения искусственного интеллекта в Германии и Польше. GEOINT, разработанный с использованием искусственного интеллекта, играет решающую роль в установлении темпа, который способствует эффективному командованию и контролю военных действий, позволяя обучаться и адаптироваться быстрее, чем противостоящие силы.

В целом по материалам зарубежных публикаций можно отметить, что военный конфликт на Украине демонстрирует пример современной войны, уроки которой следует изучать и использовать для совершенствования системы обеспечения геопространственными данными. При этом, как отмечает директор Национального агентства геопространственной разведки [5], «NGA предоставляет ключевую информацию о российских силах, отслеживая их передвижения и возможности, а также оценивая их инфраструктуру. Еще до начала конфликта в феврале прошлого года (2022 г.) мы подключили поставщиков коммерческих спутников к Украине, что предоставило им механизм реагирования для проведения собственной разведки. И, конечно же, наше прочное партнерство с геопространственным сообществом союзников позволяет нам широко делиться информацией в рамках всего предприятия». В связи с этим исследования по развитию отечественной системы геопространственного обеспечения должны выполняться с учетом изучения и сравнительного анализа сил и средств геопространственной разведки США и стран военного блока НАТО.

Ключевым звеном развития системы геопространственного обеспечения с сохранением стратегического преимущества над противником Америки является поддержание и совершенствование на высоком научно-техническом уровне средств и технологий космической разведки [6]. Превосходство страны в космосе зависит от согласованной, совместной деятельности Национального разведывательного управления (NRO), Космических сил, созданных в 2019 году и ставших 18-м членом разведывательного сообщества США, а также научных и коммерческих организаций, которые предлагают новые

инновационные разработки на основе искусственного интеллекта и машинного обучения, с помощью которых можно более эффективно ставить задачи и управлять большими и сложными группировками спутников.

Развитие NGA по геопространственному обеспечению военных операций в области искусственного интеллекта в основном связаны с компьютерным зрением — способностью обнаруживать и точно идентифицировать интересные объекты с исключительной скоростью и точностью. В соответствии с требованиями «боевых командиров» ожидается, что идентификация объекта будет 100 %, а точность геолокации — 2 метра или меньше, чтобы они могли оперативно и надежно доставить высокоточный боеприпас к цели [7].

На симпозиуме GEOINT в мае 2023 года [8, 9] было отмечено, что в системе геопространственного интеллекта GEOINT внедрены и развиваются технологии генеративного искусственного интеллекта и передового машинного обучения, трехмерной геопространственной и встроенной визуализации движения в реальном времени, а также квантового зондирования. Учитывая количество и серьезность сегодняшних угроз национальной безопасности, а также ограниченность размеров и ресурсов правительства, NGA не может заглянуть «за ближайший горизонт» без помощи коммерческой индустрии. В этой связи Национальное агентство геопространственной разведки становится лидером в области коммерческого партнерства благодаря таким программам, как программа Global Enhanced-Geospatial Delivery (G-EGD), которая предоставляет срочную информацию более чем 400 000 пользователям и 125 программам всего правительства США. Выделяется полное и тесное взаимное сотрудничество NGA со всеми органами (членами) разведывательного сообщества США, что обеспечивает интеграцию информации из всех источников с созданием единого геопространства для принятия решений Министерством обороны [9].

Специалистами и экспертами в области картографии выделяется важность сохранения и развития технологий аналоговой картографии и создания (обновления) топографических карт, которые раньше использовались исключительно для передачи информации, но теперь они также

являются средством ее сбора [10]. Фактически современные аналоговые карты могут быть обогащены дополнительным количеством функций и информацией, а в случае цифровых информационных сбоях или компьютерных отказов могут быть единственным геоинформационным источником, простым и надежным, для оценки местности и принятия решений.

Необходимость развития GEOINT состоит в том, что это глубокий и прочный фундамент, на котором стоит остальная часть разведывательного сообщества США и который сыграл основополагающую роль в понимании и геопространственном обеспечении ВСУ в продолжающемся военном конфликте [11, 12]. И несмотря на то, что Украина является основным очагом деятельности GEOINT и главным приоритетом разведывательного сообщества, это не единственное направление деятельности NGA. NGA продолжает концентрироваться на способах укрепления и научно-технического развития GEOINT в будущем.

Перспективным стратегическим направлением развития системы геопространственного обеспечения является создание интегрированной геопространственной экосистемы в метавселенной, которая фактически представляет собой виртуальное отображение нашей физической вселенной [13, 14]. Технологической основой создания метавселенной являются информационно-технологические способы и технологические решения формирования цифровых двойников Земли. Уже в настоящее время исследовательская лаборатория ВМС США использует технологию метавселенной для воспроизведения окружающей среды — от пустынь до джунглей и подводных экосистем. Виртуально воссоздавая эти условия и запуская на них симуляции, ВМС могут расширить свои возможности прогнозирования для использования в обучении, стратегическом планировании и операциях.

Таким образом, рассмотренная система геопространственного обеспечения ВС США, в которой определяющая роль отводится NGA и GEOINT, находится в постоянном и активном развитии с практической боевой проверкой и адаптацией организационного и информационно-технологического функционирования в условиях современных военных действий на Украине. Принимая во внимание, что функционирование

этой системы направлено на повышение эффективности обеспечения геопространственной информацией ВСУ, то в целях ее нетрализации необходимость развития отечественной системы топогеодезического и навигационного обеспечения является актуальной научно-технической задачей.

Литература

1. Филатов В.Н., Яблонский Л.И. Возможные направления формирования интегрированной системы обеспечения пространственными данными: Сб. докл. и выст. научно-деловой программы Международного военно-технического форума «Армия-2020» (23–29 августа 2020 года). С. 407–410.
2. Семенов А. Служба геопространственного обеспечения Вооруженных сил Украины // Зарубежное военное обозрение. 2022. № 8. С. 28–29.
3. DA-25 — Geospatial Intelligence and National Security. 2018. URL: <https://gistbok.ucgis.org/bok-topics/geospatial-intelligence-and-national-security> (дата обращения: 10.03.2024).
4. GEOINT Lessons Being Learned from the Russian-Ukrainian War. February 22, 2024. URL: <https://trajectorymagazine.com/geoint-lessons-being-learned-from-the-russian-ukrainian-war/> (дата обращения: 10.03.2024).
5. From Seabed to Space and The Future of the NGA. May 23, 2023. URL: <https://trajectorymagazine.com/from-seabed-to-space-and-the-future-of-the-nga/> (дата обращения: 10.03.2024).
6. The Limitless Potential of Space. May 23, 2023. URL: [https://trajectorymagazine.com/the-](https://trajectorymagazine.com/the-limitless-potential-of-space/)

[limitless-potential-of-space/](https://trajectorymagazine.com/the-limitless-potential-of-space/) (дата обращения: 10.03.2024).

7. NGA's Mark Munsell Envisions 100% Accuracy with AI. May 24, 2023. GEOINT Symposium, Government Hub. URL: <https://trajectorymagazine.com/ngas-mark-munsell-envisions-100-accuracy-with-ai/> (дата обращения: 10.03.2024).

8. DNI Haines: GEOINT 'Fundamental' to U.S. National Security. May 24, 2023. GEOINT Symposium, Keynotes. URL: <https://trajectorymagazine.com/dni-haines-geoint-fundamental-to-u-s-national-security/> (дата обращения: 10.03.2024).

9. A Reflection on 40 Years of Service. May 24, 2023. GEOINT Symposium, Keynotes. URL: <https://trajectorymagazine.com/a-reflection-on-40-years-of-service/> (дата обращения: 10.03.2024).

10. Mapping Makeover. April 27, 2022. URL: <https://trajectorymagazine.com/mapping-makeover/> (дата обращения: 10.03.2024).

11. Laying Foundations. April 25, 2022. URL: <https://trajectorymagazine.com/laying-foundations/> (дата обращения: 10.03.2024).

12. Lessons from Ukraine. April 25, 2022. URL: <https://trajectorymagazine.com/lessons-from-ukraine/> (дата обращения: 10.03.2024).

13. Demystifying the Metaverse. October 8, 2021. URL: <https://trajectorymagazine.com/demystifying-the-metaverse/> (дата обращения: 10.03.2024).

14. Metaverse and GEOINT: A Perfect Pair. May 21, 2023 GEOINT Symposium. URL: <https://trajectorymagazine.com/metaverse-and-geoint-a-perfect-pair/> (дата обращения: 10.03.2024).