

DRONE WALL



ІНФІ ЛІНГУАДІАД «DRONE
WALL»

Введение

В 2024–2025 годах Украина, опираясь на свой непосредственный опыт войны с Россией, создала инновационную зону A2/AD глубиной 15 км, основанную на использовании дронов и известную как «Дрон-стена». Эта система коренным образом изменила динамику боевых действий — модель, поддерживаемая датчиками, радаром и дронами, позволяла в режиме реального времени обнаруживать движения противника и наносить точные удары в течение нескольких секунд, не привлекая живую пехоту к первому контакту. Это значительно сократило потери Украины и повысило эффективность атак, превратив дроны из вспомогательного средства в основной инструмент на фронте.

Эта система была еще более укреплена в результате трансформации украинских вооруженных сил, начавшейся в 2025 году, когда руководство силами беспилотных летательных аппаратов перешло к Роберту Бровди, более известному как Маджар. Он объявил о 12-пунктном плане реформ, который знаменует собой поворотный момент в мышлении: переход от децентрализованных добровольных инициатив к единой профессиональной архитектуре армии беспилотных летательных аппаратов. Каждая бригада создает стандартизированные подразделения FPV, разведки и роботизированного разминирования с четко определенными тактическими уровнями — от роты до бригады. Внедрена оценка эффективности в режиме реального времени, а также цифровая система координации, которая позволяет реагировать за считанные минуты, а не недели. Каждое решение — от типа дрона до обучения операторов — основано исключительно на боевой эффективности. Система становится единым кибернетическим образованием, в котором солдаты, аналитики, инструкторы и производители работают как единая экосистема, интегрированная через сеть управления, координируемую искусственным интеллектом.

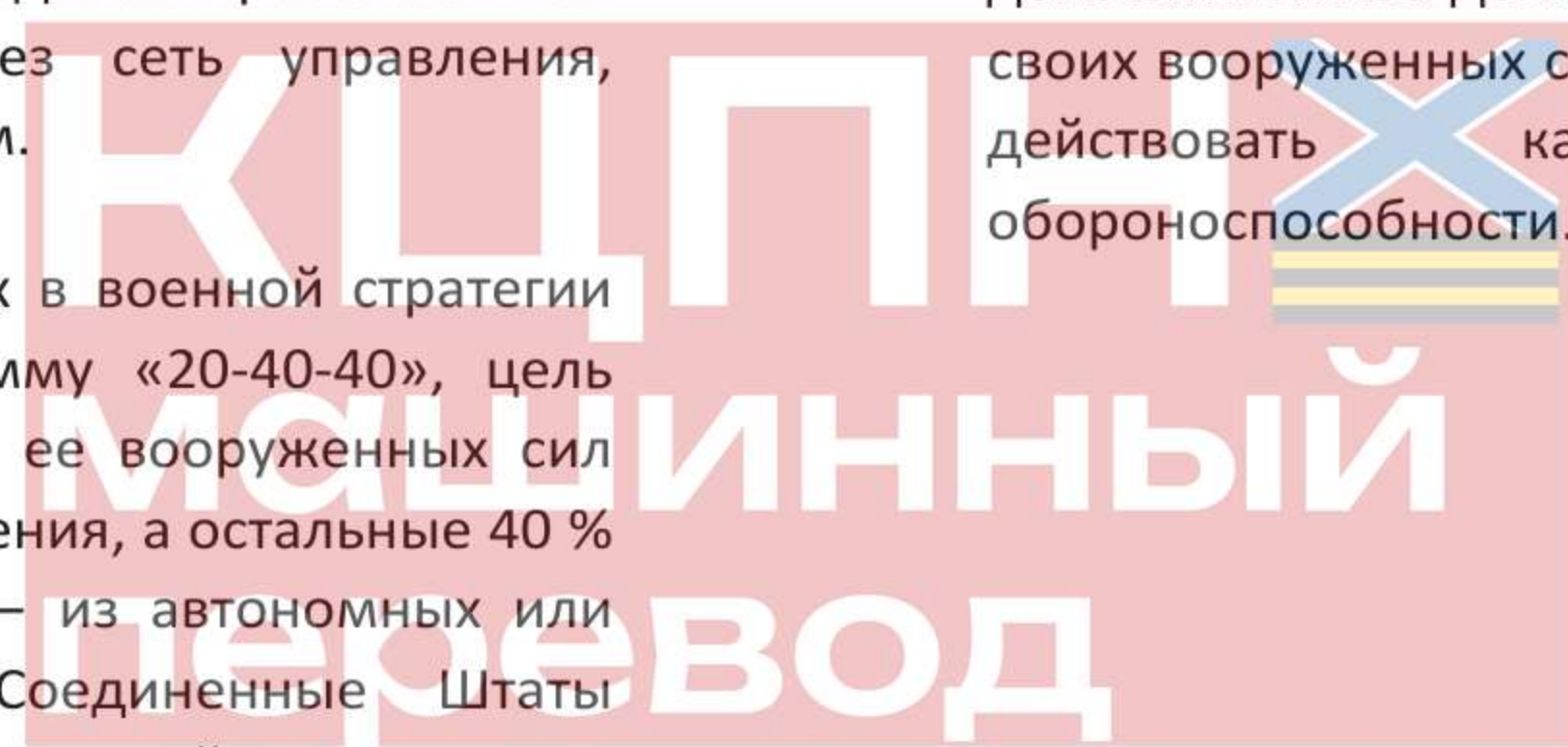
Опыт Украины отражается в изменениях в военной стратегии Запада. Великобритания реализует программу «20-40-40», цель которой состоит в том, чтобы только 20 % ее вооруженных сил состояли из традиционного тяжелого вооружения, а остальные 40 % — из дистанционно управляемых и 40 % — из автономных или полуавтономных систем. Между тем, Соединенные Штаты запустили амбициозный проект «Replicator», который направлен на быстрое развертывание тысяч дешевых систем беспилотных летательных аппаратов с искусственным интеллектом во всех сферах: в воздухе, на суше, на море и даже в космосе. Основная идея этих программ заключается не в тяжелом оборудовании, а в «массе без затрат»: рое небольших, быстро производимых систем, которые можно потерять без стратегических последствий, подавляя и парализуя действия противника. Такие инициативы показывают, что оборона на основе дронов и искусственного интеллекта — это не видение будущего, а уже основной выбор самых мощных государств, готовящихся к будущей войне.

Каждая война уникальна. Хотя пример Украины ценен, следующий конфликт может выглядеть совершенно иначе. Это продемонстрировала война между Израилем и Ираном 2024–2025 годов, которая стала первым крупномасштабным конфликтом, в котором были одновременно использованы ракеты дальнего действия и беспилотные летательные аппараты. Тем не менее, направление развития ясно: структура, в которой доминируют живые солдаты и тяжелые системы, заменяется роботизированными решениями, в которых датчики, беспилотные системы и искусственный интеллект работают как единая тактическая сеть. Уже разрабатываются модели, в которых автономные воздушные, наземные и морские платформы работают в координации с пилотируемыми огневыми позициями. Это означает, что солдаты больше не будут находиться на линии фронта, а будут входить в сеть.

Для Литвы, как государства, граничащего с НАТО, модель «Дрон-стена» является не просто вариантом, а необходимостью. Наша территория невелика, но наша инфраструктура — города, автомагистрали, электросети, железные дороги — уязвима и не может быть эффективно защищена с помощью медленных, статичных средств, основанных на доктринах прошлых войн. Нам нужна система, которая будет быстрой, оперативной, автономной и способной наносить удары еще до того, как враг примет решение.

В мае 2025 года была представлена «Линия обороны Витаутаса Магнуса» — физическая четырехуровневая система обороны с пограничными барьерами, туннелями, мобильными подразделениями и элементами противовоздушной обороны. Это важный первый шаг, создающий физическую основу для территориальной обороны. Однако современная война ведется не только на уровне окопов — она начинается с сигнала, с датчика, с автономной реакции. Поэтому «стена дронов» является следующим логичным шагом — технологической основой этой физической линии, основанной на сетях датчиков, массовом развертывании беспилотных платформ, искусственном интеллекте и системной интеграции.

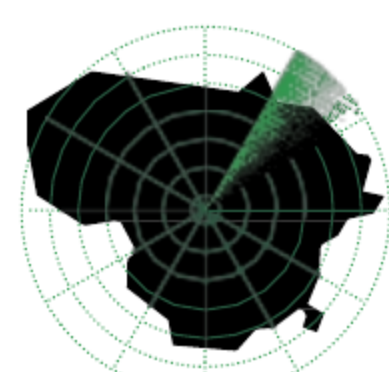
Эта система предлагает быстрое, гибкое и относительно недорогое решение, основанное не на теории, а на реальных уроках современной войны в Украине и реальных военных реформах, происходящих сегодня. Если ее реализовать вовремя, «стена дронов» станет краеугольным камнем сдерживания и обороны Литвы, не требуя ни танковых дивизий, ни миллиардных инвестиций — только стратегии, силы воли и скоординированных действий. Литва должна последовательно двигаться к роботизации своих вооруженных сил, поскольку эти технологии в будущем будут действовать как мультипликатор национальной обороноспособности.



Структура «Стены дронов»: многоуровневая автоматизированная система обороны

«Дрон-стена» — это интегрированная многоуровневая система защиты, разработанная для максимальной автоматизации обнаружения, оценки и нейтрализации угроз со стороны противника. Она объединяет физические, электронные, беспилотные и искусственные интеллектуальные компоненты в единую децентрализованную, но скоординированную архитектуру. Цель системы — исключить человека из цепочки первоначального реагирования и позволить технологии реагировать быстрее, чем может действовать противник.

Структурно «Дрон-стена» состоит из следующих ключевых элементов:



1. СЕТЬ ДАТЧИКОВ

Архитектура раннего обнаружения и реагирования — первый барьер, состоящий из акустических, радиочастотных, тепловизионных, сейсмических, электрооптических датчиков, пассивных и активных радаров, а также модулей радиоэлектронной

электрооптических датчиков, пассивных и активных радаров и модулей радиоэлектронной борьбы. Они работают непрерывно, автономно обнаруживая любое движение, тепло, шум или электромагнитный сигнал, создавая таким образом комплексный щит раннего предупреждения.



2. БЛИЖНЯЯ РАЗВЕДКА И СЛОЙ РЕАГИРОВАНИЯ ДРОНОВ FPV

Вторая линия, активируемая в течение нескольких секунд после идентификации цели. Эти дроны разведывают цели и наносят удары на коротких дистанциях (1–5 км), действуя как «камикадзе» с взрывчатыми веществами.



3. ДРОНЫ ДЛЯ РАЗВЕДКИ И АТАКИ НА СРЕДНЕМ И ДАЛЬНОМ РАССТОЯНИИ

Третий и четвертый уровни, позволяющие вести разведку и наносить удары в глубине оперативных районов противника (10–150+ км), включая логистику, командные пункты и инфраструктуру. Некоторые из этих систем работают автономно по заранее запланированным маршрутам.



4. ТЯЖЕЛЫЕ МНОГОРОТОРНЫЕ ДРОНЫ

Беспилотные летательные аппараты, действующие в ночное время, предназначенные для уничтожения целей путем сброса бомб и мин с воздуха. Они также выполняют функции воздушного минирования, создавая препятствия на путях передвижения противника. Помимо боевых задач, эти дроны выполняют логистические функции — доставляют боеприпасы, медикаменты, продовольствие и другие необходимые припасы на передовые позиции.



5. МОРСКИЕ ДРОНЫ

Компонент морской безопасности — автономные надводные и подводные платформы, предназначенные

для обнаружения и нейтрализации морских угроз. Они обеспечивают защиту портов, прибрежных объектов и энергетической инфраструктуры от диверсий, мин или высадки противника с моря.



6. НАЗЕМНЫЕ ДРОНЫ (UGVS)

Интегрированные в «Дрон-стену» — логистика и горнодобывающая промышленность — автономные наземные платформы, предназначенные для доставки боеприпасов, продовольствия или оборудования без участия человека, а также для развертывания или обезвреживания взрывчатых веществ (мин) непосредственно в зоне боевых действий. Эти дроны позволяют проводить операции в опасных районах, сокращая потери личного состава.



7. МНОГУРОВНЕВАЯ ПРОТИВОВОЖДЕЛЬНАЯ СИСТЕМА () ПРОТИВОВОЖДЕЛЬНАЯ СИСТ MANNED AIRCRAFT SYSTEM (C-UAS)

Система, интегрированная в C5ISR, включающая в себя как электронные, так и кинетические средства нейтрализации. Она основана на кольцеобразном развертывании от границы до защиты критически важных объектов и работает в рамках единой сети «общей картины воздушной обстановки». Ключевые элементы включают перехватчики-дроны, радиочастотные глушители, кинетические ракеты, башни с боеприпасами AHEAD и систему идентификации «Blue Drone ID». Автоматизированные алгоритмы принятия решений обеспечивают быстрое и скоординированное реагирование и сводят к минимуму риск дружественного огня.

КП
машинный
перевод

8. C5ISR СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БОЕМ

Система анализа на базе искусственного интеллекта, которая объединяет все датчики, беспилотные летательные аппараты и операторов в единую платформу координации.



9. ИНТЕГРАЦИЯ БЛАГОВ В СТРУКТУРУ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ ЛИТВЫ

Внедрение всех беспилотных систем в деятельность бригад, батальонов и рот через специализированные штабы, стратегические подразделения и стандартизированные системы обучения. Этот процесс включает управление операциями с использованием дронов, интеграцию разведки и огневой поддержки, а также адаптацию логистических и минных функций на различных тактических уровнях.



10. ОБОРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ЭКОСИСТЕМА ИННОВАЦИЙ

Модернизация литовских вооруженных сил основана на сильной национальной оборонной промышленности и инновационной базе. Ключевым элементом является государственная оборонная холдинговая компания, объединяющая местных и международных партнеров для совместных проектов по производству и разработке технологий. Кроме того, следуя

по примеру украинского «Brave1» предлагается создать специализированное агентство, задачей которого будет привлечение финансирования, оценка и поддержка высокоценных инициатив в области оборонных технологий. Инновационные подразделения в вооруженных силах будут представлять собой отделения, в которых солдаты и инженеры разрабатывают и тестируют решения, основанные на реальных оперативных потребностях.

Эта архитектура является модульной и адаптируемой к различным типам местности и уровням угрозы — от приграничных районов до защиты военных объектов или городов. В следующих разделах этого документа каждый из этих компонентов будет проанализирован отдельно с указанием технологических параметров, количественных показателей, принципов развертывания и предварительных оценок затрат.

1

Связка сенсоров и радаров - архитектура раннего обнаружения и ответа

Суть современной войны заключается не в реагировании, а в предотвращении. Чем раньше обнаружена угроза, тем эффективнее ее можно нейтрализовать. Поэтому передовая сеть датчиков должна стать краеугольным камнем всей современной оборонной архитектуры, обеспечивая непрерывный мониторинг, ситуационную осведомленность и идентификацию угроз вдоль всей границы и в глубине территории государства.

МОДЕЛЬ: ОБНАРУЖЕНИЕ – ПОДТВЕРЖДЕНИЕ – КЛАССИФИКАЦИЯ – РЕАГИРОВАНИЕ.

Сеть датчиков и радаров является первым эшелоном и основой всей системы, цель которой — обеспечить максимально раннее, точное и непрерывное информирование о присутствии, передвижении или деятельности противника в любой точке вдоль границы. Она основана на принципе «видеть все и всегда» с использованием многоканальной интеграции датчиков и непрерывной работы без вмешательства человека.

Сеть датчиков и радаров не только регистрирует события, но и классифицирует, приоритезирует и обрабатывает их. Это означает, что каждый звук, сигнал или тепловая сигнатура немедленно отправляются в модули искусственного интеллекта, которые определяют тип угрозы (человек, транспортное средство, дрон), направление, скорость и предлагают модель реагирования. Эта сеть создает расширенный электронный барьер, позволяющий сотням небольших точечных датчиков функционировать как единая коллективная «сенсорная оболочка».

ПЕРЕДОВАЯ АРХИТЕКТУРА ДАТЧИКОВ И РАДАРОВ

Акустические датчики — улавливают низкочастотные колебания воздуха — шаги, шум двигателя, звуки гусениц, роторов дронов или выстрелов. Используя искусственный интеллект, они распознают типы объектов по их акустической сигнатуре, например, отличая движения людей от транспортных средств или небольших дронов. Эти датчики особенно важны в ночное время, при плохой видимости или в лесистой и холмистой местности, где оптические датчики имеют ограниченный радиус действия — они позволяют «услышать» приближающуюся угрозу до того, как она станет видна.

Важно: позволяет обнаруживать угрозы до того, как они попадают в зону видимости; интеллектуальные фильтры снижают количество ложных срабатываний.

Сейсмические датчики — улавливают колебания грунта, вызванные пехотой, квадроциклами или гусеничными транспортными средствами. Эти датчики особенно эффективны при обнаружении объектов, движущихся бесшумно, а также в сложных погодных условиях или при низкой видимости. ИИ анализирует силу, направление и скорость движения, что позволяет точно предсказать, когда и где приблизится угроза. Сейсмические сети могут быть скрыты под землей и функционировать независимо от видимости или помех сигнала, что делает их незаменимыми в районах, где противник может попытаться проникнуть незаметно.

Важно: эта система эффективна для обнаружения медленно движущихся или хорошо замаскированных объектов, когда оптические датчики неэффективны.

Электрооптические (ЕО) и тепловизионные (IR) модули

— ЕО-модули обеспечивают изображение высокого разрешения, позволяя точно наблюдать форму объектов, направление движения и окружающую среду, а IR-модули регистрируют тепловые сигнатуры, что позволяет обнаруживать цели независимо от освещения или маскировки. Оба типа обычно работают синхронно, обеспечивая непрерывный мониторинг, не зависящий от времени суток или погодных условий. Используя алгоритмы искусственного интеллекта, эти датчики могут автоматически идентифицировать и классифицировать объекты по их контурам, динамике движения или тепловому профилю, что снижает вероятность человеческой ошибки и ускоряет время реагирования.

Важно: они необходимы для подтверждения цели. Предоставляют данные башням, воздушным шарам или дронам, что особенно важно для корректировки ударов на большие расстояния.

ПАСИВНЫЕ РАДАРЫ RF И ЭЛЕКТРОННЫЕ БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ

Пассивные RF-радары — передовые компоненты SIGINT (разведка сигналов) для мониторинга электромагнитных излучений. В отличие от активных радаров, они не излучают импульсы, а анализируют существующие сигналы — радиопередатчики, каналы управления дронами, ретрансляционные точки, GPS-спуфинг, импульсы 4G/5G и даже сети Wi-Fi. Это позволяет обнаруживать точки активности противника даже при сильной маскировке или без визуального контакта.

Современные датчики, такие как CRFS, Aaronia или HENSOLDT, проводят многоканальный спектральный анализ в режиме реального времени, при этом данные синхронизируются через GNSS. Это позволяет осуществлять точную триангуляцию — определять местонахождение источников сигналов противника с точностью 5–20 м. Такая точность имеет решающее значение как для принятия тактических решений, так и для определения координат удара. Обнаруженная радиочастотная активность автоматически поступает в общую оперативную картину (COP), где угрозы классифицируются, оцениваются и включаются в цикл принятия решений в реальном времени.

Важно подчеркнуть, что пассивные РЧ-радары — это не просто инструмент разведки, а начало системы радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Вся архитектура SIGINT должна быть тесно интегрирована с средствами активного электронного нападения (ЕА), что позволяет не только обнаруживать, но и немедленно нейтрализовывать угрозы.

Электронные модули атакующие, функционирующие как «мягкое уничтожение»

оружия, становятся основным средством противодействия дешевым и массово развернутым системам FPV противника.

ОНИ ПОЗВОЛЯЮТ:

- подавление каналов управления и ретрансляции (2,4/5,8 ГГц, аналоговые, Wi-Fi, VHF/UHF, 4G/5G);
- Подавление сигналов GNSS, делающее дроны «слепыми»;
- Повреждение или уничтожение бортовой электроники дронов с помощью импульсных помех;
- Обман бродячих боеприпасов путем имитации поддельных зон РЧ или GPS.

Технологические примеры включают Aaronia X-DAR – 3D-анализ пространственного спектра с мониторингом в реальном времени, Dedrone RF-300 – идентификация и отслеживание частоты управления дроном, Skylock Jammer 5G, KVERTUS EW – тактические или мобильные системы подавления.

Эти инструменты должны работать не как изолированные точки, а как единая система РЭБ, которая обнаруживает, анализирует и атакует. Датчики анализируют, СОР идентифицирует, алгоритмы ИИ прогнозируют, а модули РЭБ реагируют. Это создает не пассивную оборону, а активное электронное поле боя, на котором сеть дронов противника становится хаотичной, неконтролируемой и экономически нежизнеспособной. Эти технологии не только готовят удар, но и часто сами являются ударом.

Важно: пассивные РЛС не только помогают идентифицировать и локализовать противника, но и раскрывают его намерения, уровень готовности к ведению радиоэлектронной борьбы и центры активности дронов. Они становятся неотъемлемой частью архитектуры радиоэлектронной борьбы, которая не ограничивается наблюдением, а генерирует тактическое решение и немедленно выполняет атаку. Это расширяет цикл ведения огня за пределы традиционных визуальных ограничений и позволяет наносить удар по противнику до того, как он сможет принять решение.

Активные радары — системы электромагнитной разведки, которые излучают импульсы и анализируют их отражения от объектов. Они используются в стационарных точках, мобильных установках или вращающихся башнях. Радары, такие как Giraffe 1X, Hensoldt TRML-4D, APS SkyCtrl или Echodyne Echoshield, могут точно отслеживать даже небольшие объекты в трехмерном пространстве, определяя их размер, скорость, направление и траекторию.

Эти радары обнаруживают широкий спектр объектов: небольшие дроны (менее 1 кг) на расстоянии до 10–15 км; низколетящие угрозы, такие как дроны FPV или бродячие боеприпасы; самолеты, вертолеты и даже стаи птиц — автоматически отличая их от угроз на основе сигнальной сигнатуры.

Активные радиолокационные системы необходимы для координации оборонительных действий – определения параметров стрельбы для кинетических противодроновых систем, корректировки артиллерийского огня и управления безопасностью воздушного пространства. Они также служат основным источником данных для ударных дронов средней и большой дальности, особенно когда визуальная или радиочастотная информация ограничена.

Важно: это единственный тип датчиков, способных обнаруживать беспилотные летательные объекты, которые не излучают сигналы связи, например автономные беспилотники или устройства с оптоволоконным управлением

управляемые устройства. Такие радары становятся важным звеном для точной настройки точек удара, когда цели появляются в зоне операции.

РАСПОЛОЖЕНИЕ И ИНТЕГРАЦИЯ СЕТИ ДАТЧИКОВ

Все датчики должны быть развернуты в многоуровневой, последовательной и плотной конфигурации, чтобы каждая область была покрыта несколькими датчиками, с учетом интенсивности угрозы, рельефа местности и инфраструктуры. Сеть датчиков должна быть подключена к общей платформе ситуационной осведомленности (например, DELTA, Palantir, SitaWare), где данные обрабатываются, классифицируются и передаются оперативным подразделениям в режиме реального времени.

ИНТЕГРИРУЯ ЭТИ ДАТЧИКИ С:

- интеллектуальными глушителями;
- уровнем реагирования FPV;
- сетью C5ISR;
- модулем кибербезопасности,

создается полностью автономный механизм раннего обнаружения и реагирования.

Стратегический вывод: без этой сенсорной архитектуры ни один из других компонентов «Дронной стены» не имеет информационной базы. Сеть датчиков является наиболее важной оборонительная функция, позволяющая избежать неожиданностей, сократить потери личного состава и перенести принятие решений на раннюю стадию.

В ТАБЛИЦЕ 1 ПРИВЕДЕН ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЙ БЮДЖЕТ СЕТИ СЕНСОРОВ И РАДАРОВ ДЛЯ СЕКТОРА ПРОСТРАНСТВОМ 100 КМ. (С. 15)



Разведывательный слой ближнего действия и противодействия FPV – эшелон прямого удара

БЛИЖНЯЯ РАЗВЕДКА

Дроны для разведки на ближнем расстоянии предназначены для тактического мониторинга ситуации и идентификации целей. Их роль на поле боя становится все более важной благодаря низкой стоимости, быстрому развертыванию и способности работать в опасных зонах без прямой угрозы для персонала.

Эти дроны отличаются высоким качеством изображения, стабильным управлением, зашифрованной связью и достаточным временем полета (30–43 мин). Большинство из них имеют оптический и цифровой зум, что позволяет наблюдать за целями на расстоянии до 15 км без физического приближения.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РАЗВЕДКИ НА БЛИЖНЕМ РАССТОЯНИИ:

- Мониторинг передвижений и укреплений противника;
- Оценка эффективности ударов;

- Корректировка артиллерийских и FPV-ударов;
- Идентификация электронных и коммуникационных систем;
- Координация наступательных и оборонительных действий.

Тактические разведывательные дроны, такие как Parrot Anafi UKR, Teledyne FLIR SkyRanger, Atlas Pro или Skydio X10, оснащены тепловизионными камерами, шифрованной связью, функциями автономного возврата и оптикой высокого разрешения. Украинские войска также используют такие платформы, как Fugu и модифицированные дроны FPV с системами передачи HD для разведки на близком расстоянии. Эти решения адаптированы для работы на передовой в условиях активной радиоэлектронной борьбы, обеспечивая надежную передачу видео на пункты C2 бригадного уровня через зашифрованные (например, AES) системы связи.

Разведка на близких дистанциях является неотъемлемой частью архитектуры «Дрон-стена», обеспечивая непрерывный мониторинг тактической обстановки и идентификацию целей в режиме реального времени. Она связывает датчики, модули анализа ИИ, сеть C2 и системы корректировки артиллерии в единый информационный поток, позволяя быстро оценивать действия противника и принимать точные решения. Ее цель — обнаруживать угрозы до их активного проявления, предоставлять точные данные ударным подразделениям и обеспечивать скоординированное реагирование на всей линии фронта.

ДРОНЫ FPV

Второй компонент этого эшелона — это уровень реагирования дронов FPV (First Person View), который активируется в течение нескольких секунд после идентификации цели. Это первый уровень активного удара, предназначенный для прямой и точной нейтрализации противника до того, как он сможет занять позицию или укрыться. Эти дроны не предназначены для разведки — они ориентированы на нанесение ударов и являются одноразовыми инструментами, созданными для уничтожения.

Дроны FPV легкие, быстрые, маневренные и относительно недорогие, что позволяет массово использовать их даже против локальных угроз. Их главное преимущество — скорость реакции: от обнаружения цели до удара проходит всего несколько минут.

Операторы дронов FPV развернуты на уровне роты или батальона. Это внутренняя структура реагирования в рамках подразделений, тесно координируемая с сетью анализа и принятия решений на базе искусственного интеллекта. Дроны управляются напрямую, но выбор цели, время запуска и траектория полета часто автоматизированы с помощью систем анализа в реальном времени.

Дальность действия — радиус 0–10 км, в зависимости от рельефа местности, погодных условий и уровня помех электронной борьбы (ЭБ).

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ:

- Пехота и диверсанты;
- Легкие бронированные машины;
- Операторы дронов противника и их инфраструктура;
- Оптические/коммуникационные системы (наземные или мобильные антенны);

- Логистические цепочки, пытающиеся пересечь зону контакта.

Тактика использования дронов FPV основана на массе, скорости и повторяемости. Они не являются дорогостоящими одноразовыми решениями — атаки осуществляются по принципу «масса без затрат». Если один дрон не смог нанести удар, другой добьется успеха.

Дроны FPV можно собирать на месте, даже вблизи линии фронта. Компоненты включают стандартные рамы FPV, батареи, камеры, передатчики и боевые нагрузки (термитные капсулы, самодельные устройства). Места запуска включают туннели, контейнеры, здания и подготовленные позиции.

Используемые дроны FPV включают такие модели, как Wild Hornets (Queen Hornet / Sting), TAF Kolibry FPV, RSI Europe Špo-kas, 3DTech FiberLink FPV и Terminal Autonomy AQ-400 Scythe — как украинского, так и западного производства, выбранные за их устойчивость к помехам, грузоподъемность, шифрование сигнала или интеграцию с ИИ. Они отражают технологическое разнообразие и адаптацию к различным тактическим потребностям — от массовых атак FPV до точного уничтожения целей в ночное время или охоты на бронетехнику в глубине вражеской территории.

КОНТЕЙНЕРИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБСЛУЖИВАНИЯ ДРОНОВ FPV

На каждый 10-километровый участок рекомендуется разместить как минимум одну контейнерную систему обслуживания дронов — мобильный автономный модуль, обеспечивающий техническую поддержку дронов, логистику и условия работы операторов даже в условиях интенсивных электронных помех.

ЭТИ КОНТЕЙНЕРЫ ПОЗВОЛЯЮТ НА МЕСТЕ:

- Зарядку или замену батарей;
- Сборку или ремонт дронов FPV;
- Хранение боевых грузов;
- Поддержание зашифрованной связи с сетью ИИ;
- Работать независимо от внешней инфраструктуры (с использованием солнечной энергии, оптических, LoRa или Starlink соединений).

Модули размещаются каждые 8–12 км в замаскированных позициях, оснащенных источниками питания, компонентами и рабочими станциями. Они служат в качестве местных «аэродромов для дронов», с которых организуется непрерывная ротация FPV.

Важно подчеркнуть, что система FPV не является автономным инструментом, а представляет собой сетевую систему быстрого реагирования, объединяющую данные разведки в реальном времени, алгоритмическую оценку и навыки оператора в единую цепочку реагирования.

В ТАБЛИЦЕ 2 ПРИВЕДЕНА ПРИБЛИЗИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОРОТКОДИСТАНЧНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ БАТАЛЬОНА BS НА УРОВНЕ БРИГАДЫ (С. 17).

РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫЕ И УДАРНЫЕ БПЛА СРЕДНЕГО И ДАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Этот эшелон «стены дронов» образует слой глубокого удара — сегмент, основной задачей которого является расширение поля наступательного удара за пределы линии соприкосновения. Он является частью архитектуры дронов, которая берет на себя функции, ранее выполнявшиеся только тяжелой артиллерией или тактической авиацией, но теперь выполняет эти задачи быстрее, дешевле и без риска для жизни пилотов.

РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫЕ ДРОНЫ — УРОВЕНЬ ДАЛЬНОЙ РАЗВЕДКИ

Разведывательные дроны средней и большой дальности обеспечивают обнаружение и наблюдение за периметрами обороны противника, его тылом, командными пунктами и артиллерийскими позициями на больших расстояниях. Они действуют как «глаза» в глубине — предоставляя координаты противника для HIMARS, FPV, артиллерии или бродячих боеприпасов.

Дроны, такие как Leleka-100, VXE 30 Stalker, Hornet XR (Širše) или FlyEye, используют передовые EO/IR-датчики, лазерные целеуказатели, HD- или тепловизионную оптику и могут работать в течение 2–8 часов. Обычно они управляются с расстояния 5–15 км за линией фронта с помощью радиосвязи и спутниковой связи. Их важнейшая функция — предоставление высококачественных видеоданных для корректировки артиллерийского огня или центров C4ISR.

Некоторые разведывательные дроны также функционируют как ретрансляторы, поддерживая связь с ударными платформами в глубине вражеской территории. Автономный полет и распознавание целей с помощью искусственного интеллекта позволяют эффективно работать даже в условиях радиоэлектронного подавления. Информация, собираемая этими дронами, часто служит основой для принятия решений на ударном эшелоне.

УДАРНЫЕ БЛА – АРХИТЕКТУРА ГЛУБОКОГО УДАРА

Ударные дроны действуют на расстоянии 10–150+ км от линии фронта, уничтожая тактические и оперативные цели. Их основные цели включают логистические центры противника, склады боеприпасов или топлива, инфраструктуру связи, радары, командные пункты и позиции систем РЭБ (радиоэлектронной борьбы).

Многочисленные удары по этим целям могут вызвать цепную реакцию: нарушение цепочек снабжения, изоляцию подразделений, парализовать координацию артиллерии или даже помешать отступлению. Такие эффекты невозможно достичь с помощью обычной пехоты или даже артиллерии без значительных потерь или затрат времени. Именно поэтому этот уровень беспилотников становится критически важным фактором в современной глубокой маневренной обороне.

Цель этого эшелона — взять на себя задачи, которые ранее выполнялись только тяжелой артиллерией или тактической авиацией, но выполнять их быстрее, гибче и с гораздо меньшим риском. В отличие от HIMARS или артиллерийских снарядов, которые часто действуют «вслепую» — даже при наличии координатных данных — ударные дроны могут адаптироваться в режиме реального времени, корректировать цели или изменять маршруты в ответ на неожиданные события. Это особенно важно для мобильных целей, таких как командные пункты, которые часто перемещаются, или средства РЭБ, которые действуют с перерывами.

часто меняют местоположение, или транспортные средства РЭБ, которые работают с перерывами.

Эти дроны также наносят последующие удары, когда обычные меры не приносят достаточного ущерба. Например, если ракета HIMARS уничтожает главный топливный склад, но расположенные поблизости топливозаправщики остаются неповрежденными, дрон может завершить удар в течение нескольких минут, усилив эффект и увеличив огневую мощь.

С технологической точки зрения, дроны средней и большой дальности работают в двух режимах. Автономный режим — с заранее запрограммированными маршрутами полета с использованием GPS или распознавания целей с помощью искусственного интеллекта — наиболее эффективен против неподвижных объектов в глубине тыла, где покрытие связи ограничено или действуют помехи РЭБ. Другие дроны работают под управлением оператора — через ретрансляторы или спутниковые каналы связи — что позволяет осуществлять наблюдение в режиме реального времени, корректировать цели или отменять миссии.

Эти БПЛА тесно интегрированы с артиллерийскими и ракетными системами, в частности с HIMARS, Caesar и Panzerhaubitze 2000. На стратегическом уровне это позволяет создать комбинированный цикл удара, при котором обычный огонь обеспечивает первоначальный эффект, а дроны обеспечивают корректировку, наведение или окончательную нейтрализацию. Эта модель повышает эффективность огня, сокращает расход боеприпасов и позволяет уничтожать высокоприоритетные цели с минимальными ресурсами.

Дроны Rubaka-M, Bulava, Stork-FPV, UJ-26 Bea-ver, Darts, Grey Widow, Mugin-5, AN-196 Liutyi, Switchblade 600, Hero-400EC, AQ 100 Bayonet и Dart 350 предназначены для нанесения ударов по оперативным целям — логистическим центрам, станциям РЭБ, топливным складам, радиолокационным системам, мостам, средствам связи и другой критически важной инфраструктуре.

Операции на этом уровне поручаются специализированным подразделениям, действующим в 5–15 км от линии фронта. Эти подразделения состоят из операторов, инженеров, аналитиков видео и искусственного интеллекта, логистов и специалистов по связи.

В ТАБЛИЦЕ 3 ПРИВЕДЕНА ПРИБЛИЗИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ БРИГАДНОГО УРОВНЯ СРЕДНЕЙ И ДАЛЬНОЙ ДАЛЬНОСТИ (С. 18).

ТЯЖЁЛЫЕ МУЛЬТИРОТОРНЫЕ ДРОНЫ

Некоторые ударные дроны — Nemesis, Kožan, Vampire — относятся к категории тяжелых мультироторов. Эти БПЛА, также известные как «агро-

дроны» или октокоптеры класса «Баба Яга», используются для нанесения точных ударов, воздушного минирования или срочной логистики на расстоянии 5–25 км. Они стали ключевым элементом украинской дронной войны благодаря своей грузоподъемности, маневренности и способности работать в сложных условиях.

Эти дроны могут нести 15–30 кг полезной нагрузки, что позволяет им выполнять различные задачи — от уничтожения целей (личного состава, укреплений, транспортных средств, артиллерии) с помощью мин или специальных взрывчатых веществ до установки мин вдоль линии фронта или доставки боеприпасов и медикаментов в опасные зоны. Из-за высокой акустической и тепловой заметности они действуют в основном ночью, используя темноту как естественное укрытие от разведки и систем ПВО противника.

Каждая большая команда многоторных дронов функционирует как независимая тактическая единица, состоящая из трех человек: пилота, оператора по контролю целей и технического специалиста. Группа оснащена транспортным средством, оборудованным терминалом Starlink, системой аккумуляторов высокой емкости (например, EcoFlow), оборудованием для управления дронами и запасными компонентами. Их алгоритм работы основан на быстром развертывании — обычно они занимают позиции в сумерках, устанавливаются в 3–7 км от цели, выполняют несколько полетов и возвращаются до рассвета. Часто запускается несколько дронов одновременно, чтобы нанести удар по нескольким целям с разных направлений, создавая скоординированный наступательный эффект. После каждой операции команды меняют позиции, чтобы избежать контрразведки и ответного огня противника.

Эти дроны часто работают в тесном сотрудничестве с разведывательными подразделениями FPV, которые обеспечивают проверку целей перед ударом и корректировку в режиме реального времени. Такой цикл обработки данных значительно снижает риск неудачных атак и максимально повышает эффективность каждого полета. Кроме того, некоторые команды работают с артиллерийскими подразделениями, помогая в определении целей или дополняя артиллерийские удары с воздуха.

Использование крупных многоторных дронов требует высокого уровня подготовки и систематического технического обслуживания. Поэтому их оперативные команды часто функционируют как специализированные подразделения на уровне бригады или батальона, с выделенной логистической поддержкой, учебными базами и цепочками технического обслуживания. В долгосрочной перспективе развитие таких подразделений обеспечит автономную огневую мощь без прямой артиллерийской поддержки, особенно в тех случаях, когда противник применяет средства радиоэлектронной борьбы или противовоздушной обороны, которые ограничивают другие виды операций БПЛА.

В ТАБЛИЦЕ 4 ПРИВЕДЕНА ПРИБЛИЗИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ БРИГАДНОГО УРОВНЯ БОЛЬШИХ МНОГОТОРНЫХ БЛА (С. 19).

5

МОРСКИЕ ДРОНЫ - КОМПОНЕНТ МОРСКОЙ ОБОРОНЫ

Для защиты морских границ Литвы необходимо интегрировать сеть беспилотных морских систем, которые позволят не только контролировать и защищать критически важную инфраструктуру, но и эффективно наносить удары по целям противника на море. Эти дроны делятся на три основные категории: USV (надводные), UUV (подводные) и морские ударные дроны FPV. Каждый из них выполняет уникальную функцию в рамках общей архитектуры береговой обороны и сдерживания.

USV (беспилотные надводные аппараты) — это автономные или дистанционно управляемые катера, которые патрулируют, контролируют и передают сообщения. Они используются для непосредственной береговой обороны и обнаружения действий противника. USV часто оснащены датчиками EO, AIS (автоматической системой идентификации), анализаторами RF и системами распознавания на основе искусственного интеллекта. Примерами могут служить американские платформы MARTAC T38 Devil Ray или Anduril Ghost Fleet, которые отличаются высокой скоростью, маневренностью и способностью работать автономно в течение нескольких дней без вмешательства человека. Они могут быть развернуты в порту Клайпеды, запущены с кораблей или доков и действовать в качестве мобильных узлов наблюдения и сдерживания.

UUV (беспилотные подводные аппараты) — это автономные

подводные дроны, используемые для обнаружения мин, мониторинга деятельности водолазов, предотвращения диверсий или осмотра важных подводных сооружений. Они оснащены гидролокационными системами, способными обнаруживать как статические, так и движущиеся объекты на дне моря или в воде. Примерами могут служить REMUS 300 (HII, США) и AUV62 (Saab, Швеция), которые могут использоваться для защиты СПГ-терминалов и портов. UUV могут регулярно сканировать морское дно, трубопроводы или обнаруживать взрывные устройства, которые иначе были бы не обнаружимы.

Морские дроны Strike FPV — это одноразовые беспилотные летательные аппараты-камикадзе, предназначенные для уничтожения целей на море или вдоль побережья. Их задача — проникнуть в защищенные врагом районы и нанести удар по важным целям: военным кораблям, десантным катерам, логистическим платформам, береговым радарам или портовым сооружениям. Ярким примером является украинский MAGURA V5, способный действовать на расстоянии до 800 км, нести боевую часть весом 200–300 кг и маневрировать даже в условиях сильного волнения на море. Эти дроны имеют низкую радиолокационную заметность, могут действовать скрытно и наносить точные удары. Их можно запускать с берега, специальных мобильных платформ или скрытых доков.

Эти беспилотники используются не только для атак, но и для превентивных и сдерживающих функций. Стратегически размещенные, они позволяют быстро реагировать на любую попытку противника высадиться на литовском побережье. Они также могут использоваться для динамического патрулирования территориальных вод Литвы.

MAGURA V5, интегрированная в сеть C2 «Drone Wall», может быть заранее запрограммирована как прибрежный «барьер», работающий в сочетании с USV/UUV, сонарами и средствами воздушного наблюдения. Такая система не только реагирует на угрозы, но и нейтрализует их до того, как они материализуются, создавая непредсказуемый, но постоянно действующий риск морского удара.

Для СПГ-терминала в Клайпеде следует применять принцип трехслойной защиты: подводная (UUV или сети гидролокаторов), поверхностная (патрули USV) и воздушная (радары и глушители для борьбы с дронами). Нефтяной терминал Бутинге должен контролироваться с помощью мобильных дронов, прибрежных камер и датчиков. Защита этих объектов должна быть динамичной, а не стационарной, и распространяться на морскую акваторию, что позволит реагировать до того, как угрозы достигнут физической границы.

Все морские компоненты должны быть интегрированы в единую систему управления C5ISR, обеспечивающую комплексный обзор как суши, так и моря, скоординированное реагирование и совместимость с системами C4ISR НАТО. Точки запуска могут быть расположены в порту Клайпеды, районах Древерны, мыса Венте и на мобильных морских платформах, что расширит зону контроля побережья и создаст непрерывный буфер морского сдерживания по всему побережью Балтийского моря.

6

ИНТЕГРАЦИЯ НАЗЕМНЫХ ДРОНОВ (НРК) В "СТЕНУ ДРОНОВ"

Наземные дроны становятся ключевым компонентом современной оборонной архитектуры, особенно в системе «Дрон-стена», где их роль тесно связана с логистической поддержкой и инженерной обороной посредством дистанционного минирования. Опыт войны в Украине показал, что автономно работающие или дистанционно управляемые наземные дроны могут поддерживать непрерывную цепочку поставок даже при

интенсивном огне FPV и артиллерии противника, а также быстро и безопасно создавать минные поля, останавливать продвижение противника или локализовывать его движения.

Логистические UGV предназначены для эвакуации пострадавших, транспортировки боеприпасов, батарей дронов, ретрансляторов связи, медицинских принадлежностей и другого критически важного оборудования с логистических баз или контейнерных пунктов обслуживания дронов на передовую. Эти наземные дроны могут работать автономно по заранее запланированным маршрутам или управляться дистанционно оператором из безопасного места. Они используют защищенные каналы связи и могут самостоятельно обходить зоны помех или опасные районы, выявляя угрозы с помощью анализа искусственного интеллекта. На практике один такой UGV может снабжать несколько операторских постов или один контейнер с дронами, обеспечивая быстрое пополнение запасов даже в условиях активных действий противника. Во время конфликта средней интенсивности достаточно развернуть один логистический БПЛА каждые 2,5 км, поэтому для 10-километрового фронта требуется четыре единицы. Возможные производители включают Milrem Robotics (THeMIS Cargo), Rheinmetall (Mission Master Cargo), Elbit Systems (REX MKII) и украинские модели (Volya-E, Ratel H, Termit, KNLR-E).

Минокладные беспилотные наземные аппараты (UGV) представляют собой дистанционные инженерные платформы для создания барьеров, которые позволяют быстро и точно разворачивать минные поля без непосредственного участия солдат. Они могут транспортировать и разворачивать различные типы мин, как противопехотных, так и противотанковых. Работая в сочетании с управляемыми искусственным интеллектом геоинформационными системами (GIS), эти дроны точно отмечают заминированные участки на картах, что позволяет впоследствии осуществлять мониторинг или дистанционную нейтрализацию. Для участка длиной 10 км оптимальное количество составляет четыре единицы, что позволяет как создавать превентивные барьеры, так и тактически реагировать на действия противника. Возможные производители включают Milrem Robotics (THeMIS с модулем для установки мин Scanjack), DOK-ING (MV-4) и украинские модели (Ratel S, ARK-1).

Боевые БПЛА обеспечивают прямую огневую поддержку, подавляют позиции противника и укрепляют оборонительные позиции. Обычно они оснащены пулеметами, автоматизированными системами вооружения, тепловизионными модулями и модулями дистанционного управления. В Украине широко используются такие системы, как ShaBlya с пулеметами калибра 7,62 или 12,7 мм, гусеничные боевые БПЛА, такие как Moroz, Lyut, D-11, или модульные платформы, такие как Ironclad, которые могут функционировать как транспортные и огневые подразделения. Боевые БПЛА особенно эффективны в условиях активных операций беспилотных летательных аппаратов, поскольку они могут непрерывно вести огневую поддержку из укрытий или труднодоступных мест, которые представляют опасность для личного состава. Возможные производители включают украинские модели (ShaBlya, Ironclad, D-11, Lyut, Moroz), Rheinmetall (Mission Master Fire Support) и Milrem Robotics (THeMIS Combat с модулем PROTECTOR).

Для приграничной территории Литвы рекомендуется размещать один логистический БПЛА каждые 2,5 км для обслуживания операторов FPV, узлов связи или оборонительных позиций в каждом секторе. Беспилотные транспортные средства для установки мин должны функционировать как мобильные единицы, развернутые там, где требуются особые ограничения маневров. Боевые беспилотные транспортные средства должны использоваться в целевых зонах, нуждающихся в огневой поддержке или локальном подавлении позиций противника. Все единицы должны работать в интеграции с центром управления искусственным интеллектом «Drone Wall» и получать обновления по защищенным каналам передачи данных.

В ТАБЛИЦЕ 5 ПРИВЕДЕНА ПРИБЛИЗИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ НАЗЕМНЫХ ДРОНОВ НА УРОВНЕ БРИГАДЫ (С. 21).

7

ЭШЕЛОНИРОВАННАЯ ПВО ПРОТИВ ДРОНОВ (C-UAS)

Противовоздушная оборона Литвы от БПЛА должна быть основана на полностью интегрированном многоуровневом решении, полностью включенном в национальную архитектуру C5ISR. Все компоненты — от радаров, оптико-электронных и инфракрасных датчиков до беспилотных летательных аппаратов перехвата и систем кинетической нейтрализации — должны работать как единая система, подключенная к общей картине воздушной обстановки (CAP). Цепочка принятия решений должна быть высокоавтоматизированной, от обнаружения и классификации целей до выбора и выполнения действий. Искусственный интеллект играет решающую роль, обеспечивая возможность реагирования и принятия решений в режиме реального времени даже при высокой плотности атак беспилотных летательных аппаратов.

Необходимо создать национальную систему «Blue Drone ID», которая позволит каждому компоненту системы ПВО автоматически идентифицировать дружественные дроны. Это предотвратит fratricide и обеспечит интеграцию дронов в общую систему C5ISR.

Эффективная противовоздушная оборона БПЛА должна опираться на многоуровневую архитектуру, сочетающую меры мягкого уничтожения (электронные помехи) и жесткого уничтожения (физическая нейтрализация).

Первый уровень защиты: радиочастотные глушители, устройства подавления сигналов GNSS и системы перехвата телеметрических данных, такие как DroneShield, TRD, CerbAir или Rheinmetall Rapid EW. Они действуют как быстродействующие «электронные огнетушители», особенно эффективные против стандартных FPV или коммерческих дронов. Однако против автономных или бродячих БПЛА, действующих без активной связи, одних только электронных мер недостаточно. Поэтому для обеспечения комплексной защиты во всех зонах угрозы требуется интеграция с системами физической нейтрализации — кинетическими перехватчиками, ракетами или кинетическими огневыми платформами.

ВТОРОЙ УРОВЕНЬ ЗАЩИТЫ (СИСТЕМЫ «ХАРД-КИЛЛ»):

- Перехватчики-дроны, такие как Swift Beat, Fortem Drone-Hunter, Anduril Interceptor или другие автономные модели на базе искусственного интеллекта, нейтрализуют цели над населенными пунктами. Системы Swift Beat включают в себя интегрированную архитектуру: мобильный 3D-радар (дальность 10–15 км), систему визуального анализа EO/IR и модуль принятия решений на базе искусственного интеллекта. Эти беспилотники автономно обнаруживают, преследуют и кинетически уничтожают цели даже при подавлении GPS или в ночное время. В Украине они успешно нейтрализовали сотни беспилотников типа Shahed. Одна система стоит менее 5000 долларов, что составляет лишь небольшую часть стоимости цели. Литве потребуется 60–85 таких систем для покрытия городов, критически важной инфраструктуры и мобильных оборонных зон.
- Кинетические ракеты, такие как Raytheon Coyote или литовская Šrokas-K, предназначены для перехвата целей на большом расстоянии. Они обладают высокой точностью и подходят как для отдельных дронов, так и для роевых атак, могут запускаться с стационарных или мобильных платформ.
- Автономные башни с боеприпасами типа AHEAD, например Skynex, Gepard, представляют собой стационарные или мобильные огневые модули с автоматизированными стволами и заранее запрограммированным наведением. Они защищают критически важную инфраструктуру, аэропорты или воинские части от высокоинтенсивных атак дронов.
- Пехотные системы: переносные гранатометы с программируемыми боеприпасами, сетки, мобильные нейтрализаторы или

импровизированные решения низкой интенсивности. Они легко развертываются, подходят для тактического использования и являются экономически эффективными.

- Лазеры и микроволны — оружие направленной энергии, которое термически или электромагнитно повреждает конструкции или электронику дронов. Наиболее эффективно для ближней обороны и в городских условиях, где существует опасность взрывного побочного ущерба. Примеры: Rheinmetall HEL, Raytheon HELWS, Epirus Leonidas.
- Автономные дроны-перехватчики с искусственным интеллектом, способные действовать в рое, представляют собой будущее систем противодействия БПЛА, позволяя адаптироваться к атакам дронов высокой плотности в режиме реального времени. Эти системы проходят испытания в США и Украине (например, Fortem, Anduril), но требуют значительных инвестиций и испытательных полигонов.

ВСЕ ЭТИ МЕРЫ ДОЛЖНЫ БЫТЬ РАЗВЕРНУТЫ В ВИДЕ КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ КОЛЬЦЕВ:

1. Пограничные радары, пассивные датчики, AEW&C НАТО и интеграция спутниковых данных.
2. Национальная сеть радиочастотного глушения, радиолокационные узлы и базы перехвата дронов.
3. Защита городов, включая башни EO/IR, радары ближнего действия и устройства для перехвата дронов. Муниципалитеты должны обеспечить минимальные возможности по противодействию дронам.
4. Защита критически важных объектов инфраструктуры. Любой неопознанный дрон без «Blue Drone ID» должен считаться угрозой.
5. Последняя линия обороны вблизи войск и командных пунктов: мобильные орудия, гранатометы, системы заграждений.

КРОМЕ ТОГО, НЕОБХОДИМО:

- Разработать централизованную систему идентификации дронов, в том числе для операций в U-пространстве.
- Разработать национальные кинетические дроны FPV для перехвата.
- Развернуть автоматизированные алгоритмы реагирования с контролем человека в цикле.
- Создать национальный полигон для испытаний и обучения технологиям противодействия дронам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Средства радиоэлектронной борьбы могут служить лишь временным «пожарным огнетушителем», но не стратегическим ответом. Для эффективной и сдерживающей защиты от дронов Литва должна инвестировать в национальные кинетические решения, архитектуру перехвата на базе искусственного интеллекта и многоуровневую защиту от границы до критически важных инфраструктурных объектов. Вся система должна управляться как единое целое — с единым видением и принятием решений, быстрее, чем может действовать противник.

8

**C5ISR— ЦИФРОВАЯ ОСНОВА ОБОРОНЫ:
ОТ ДАТЧИКА ДО РЕШЕНИЯ**

C5ISR — это интеграция пяти ключевых областей управления обороной в единую сетевую архитектуру, работающую в режиме реального времени: командование, управление, связь, компьютеры, разведка, наблюдение и рекогносцировка. Это означает, что каждый компонент обороны — от командных решений (командование) и их выполнения (контроль) до тактической связи (связь), цифровой инфраструктуры (компьютеры), анализа разведданных (разведка), непрерывного наблюдения (наблюдение) и разведки конкретных целей (разведка) — функционирует как единая система, обеспечивая информационное превосходство. Другими словами, это цифровая нервная система, которая позволяет видеть, понимать, принимать решения и действовать быстрее, чем противник.

Для Литвы, как государства, граничащего с НАТО, C5ISR — это не роскошь, а необходимость, которая обеспечивает своевременное реагирование, оперативную совместимость с союзниками и способность командовать боевыми операциями в самых сложных условиях.

SitaWare является основным компонентом управления архитектуры C5ISR, соединяющим командные пункты, операторские пункты, подразделения тактического уровня и базы данных союзников. Эта система обеспечивает общую оперативную картину (COP) в режиме реального времени, тактическую координацию и совместимость со стандартами обмена данными НАТО (MIP/NFFI). Она функционирует как цифровая центральная нервная система, интегрируя COP, каналы связи, логистическую информацию, разведывательные данные и состояние инфраструктуры в единый динамический дисплей для принятия решений.

ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ТАКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ НЕОБХОДИМО:

- Последовательно развернуть и внедрить все три модуля SitaWare (Edge, Frontline, Headquarters).
- Интегрировать данные со всех датчиков, дронов и систем радиоэлектронной борьбы (EW) в единый информационный поток COP.
- Внедрить искусственный интеллект для поддержки принятия решений.
- Внедрить отказоустойчивую архитектуру тактической связи на основе модели RACE (основные, альтернативные, резервные и аварийные каналы связи).
- Разработать национальную систему C5ISR, полностью совместимую со стандартами оперативной совместимости НАТО.

Только таким образом Литва сможет перейти от линейной обороны к быстрому, сетевому и автономно работающему циклу принятия решений.

В настоящее время модули SitaWare Headquarters и SitaWare Edge, используемые в Литве, обеспечивают прочную основу для стратегического и локального управления ситуационной осведомленностью, но полное покрытие SitaWare Frontline на уровне тактических подразделений все еще отсутствует. Только с внедрением этого компонента руководство бригады и батальона сможет принимать

принимать решения в режиме реального времени, просматривать данные СОР и координировать действия непосредственно с позиций.

В дополнение к системе SitaWare необходимо интегрировать платформы принятия решений с открытым стандартом, такие как украинские системы DI типа Delta или их эквиваленты, такие как Anduril Lattice или Steel Rock TERRA из США. Эти системы будут ориентированы на автоматизацию действий на тактическом уровне и быстрое реагирование.

Вся архитектура C5ISR будет работать на трех четко определенных уровнях:

1. Узлы Edge DI – развернуты каждые 10 км. Они собирают и анализируют данные с радиочастотных датчиков, радаров, оптических систем и разведывательных дронов. При обнаружении подозрительной активности они могут автоматически инициировать контратаки FPV, активировать меры РЭБ или передавать информацию на более высокий уровень командования. Они могут работать автономно в случае потери связи и синхронизировать данные позже.

2. Оперативные центры – устанавливаются каждые 30–50 км. Они служат промежуточным звеном связи между пограничными узлами и национальным координационным уровнем. В них размещены системы визуализации, шифрованная связь, управление СОР и интерфейсы человека-ИИ. Здесь проверяются, утверждаются или корректируются действия, предложенные ИИ. В критических ситуациях они могут взять на себя местное командование.

3. Национальный координационный центр – расположен в Вильнюсе или Каунасе, на базе штаба SitaWare. Это центр управления СОР высшего уровня, интегрирующий данные со всех пограничных сегментов, обеспечивающий связь с системами СОР/C2 НАТО и сетями союзников. Здесь проводятся анализ угроз, моделирование действий противника, генерация сценариев реагирования и межсегментная координация — от активации дронов и РЭБ до управления логистическими потоками.

ВСЯ АРХИТЕКТУРА ОСНОВАНА НА ЧЕТКОЙ ЛОГИКЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТОКА:

1. Датчики / дроны → 2. Анализ искусственного интеллекта (Del-ta или другие передовые системы искусственного интеллекта) → 3. Обработанный поток информации СОР → 4. SitaWare Frontline.

Таким образом, система SitaWare получает не «шум», а структурированную ситуационную информацию: координаты объекта, тип угрозы и рекомендуемые меры реагирования. Поскольку SitaWare Frontline предназначена для тактических пользователей, она должна быть защищена от перегрузки сырыми данными. Перед входом в систему СОР данные должны быть преобразованы — необработанные сигналы датчиков (звук, тепло, радиочастотные импульсы) преобразуются в оперативные события: идентифицированный объект, местоположение и уровень угрозы. Только такие данные должны поступать в систему принятия решений.

Кроме того, всю структуру можно усовершенствовать с помощью Palantir Gotham или аналогичных технологий, которые объединяют данные со спутников, открытых источников и дронов в единую тактическую картину. Эти системы автоматизируют идентификацию объектов, отслеживают траектории движения и выполняют углубленный анализ. Этот аналитический уровень функционирует как внешний ядро искусственного интеллекта, улучшая качество принятия решений даже в случае сбоя в связи или инфраструктуре.

Сеть управления «беспилотной границей» — это не просто дополнение, а ее центральная ось, от которой зависит эффективность всех других компонентов. Только сетевая система, координируемая искусственным интеллектом, может обеспечить работу датчиков, беспилотных летательных аппаратов FPV, средств радиоэлектронной борьбы и глубоких ударов как единой быстрой, адаптивной и самоорганизующейся оборонной архитектуры.

ВАЖНОСТЬ КОММУНИКАЦИОННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Надлежащая работа C5ISR невозможна без мощной, многоуровневой и отказоустойчивой архитектуры связи. Связь — это не дополнительный элемент, а необходимый компонент, который позволяет датчикам, системам поддержки принятия решений и командованию работать как единая, скоординированная система. Потеря связи в боевых условиях означает не только информационный пробел, но и сбой цепочки принятия решений. Каждый оператор, солдат или автономный узел должен быть интегрирован в эту сетевую архитектуру, где каждый канал связи является звеном в общей системе боевой осведомленности.

Поэтому необходимо развивать различные типы каналов связи: оптические волокна, тактические сети LTE/5G, архитектуру MESH, радио VHF/UHF, лазерные линии связи «точка-точка» и спутниковую связь. Все каналы должны работать не как иерархический резервный список (PACE), а как параллельная, постоянно активная многоуровневая система. Только в этом случае, даже при сильных электронных помехах, будет возможно поддерживать информационный поток, обеспечивать непрерывность командования и избегать тактических пробелов.



Для повышения оперативной эффективности бригад сухопутных войск Литвы, исходя из опыта войны в Украине и ускоряющейся технологической трансформации поля боя, предлагается систематически интегрировать компоненты беспилотных летательных аппаратов в каждую бригаду, объединив все ресурсы в единый специализированный батальон беспилотных летательных аппаратов в составе бригады. Такая структура позволит в режиме реального времени проводить разведку, координировать и наносить точные удары, нейтрализовывать угрозы со стороны беспилотных летательных аппаратов противника и продвигаться к более автоматизированной модели ведения боевых действий с использованием беспилотных аппаратов.

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ БАТАЛЬОНА ДРОНОВ:

Штаб операций беспилотных летательных аппаратов — центральный центр планирования и координации батальона, ответственный за распределение задач между ротами, анализ ситуации, синхронизацию ударов с артиллерией бригады и управление информационными потоками через систему СОР. Здесь применяются решения искусственного интеллекта как для оценки боевых повреждений (BDA), так и для планирования точных ударов на основе данных разведки в режиме реального времени. Штаб операций тесно сотрудничает с командованием бригады, разведывательными подразделениями, артиллерией и средствами РЭБ для обеспечения единого и оперативного управления.

Рота FPV — отвечает за наступательные операции в перволинейных и непосредственных тыловых зонах (0–10 км). Каждая команда состоит из оператора, штурмана и техника. Используются различные беспилотные летательные аппараты FPV (Wild Hornets, TAF Kolibry, AQ-400 Scythe). Рота тесно сотрудничает с ротой ближнего разведывательного обеспечения и артиллерией, действуя поочередно, с переходом команд из одного сектора в другой в зависимости от тактической необходимости. Управление осуществляется с мобильных командных пунктов с защитой РЭБ и материально-техническим обеспечением.

Рота ближней разведки — отвечает за наблюдение за районом 1–10 км, выявление позиций, передвижений и укреплений противника, а также передачу информации роте FPV и системам C2 (DELTA, COP). Используемые дроны: Skydio X10, Parrot Anafi, Atlas Pro. Команды также занимаются корректировкой огня, координируя свои действия с сетями батальона и бригады для обеспечения целостности информации.

Рота тяжелых мультироторных дронов — выполняет несколько ключевых функций: логистические поставки (боеприпасы, медицинские материалы), тактические эвакуации (CASEVAC) и наступательные операции с использованием вооруженных дронов. Тяжелые мультироторы (типа Baba Yaga) используются для доставки гранат, ночных ударов и транспортных миссий. Операции тесно координируются с ротой инженерной поддержки, особенно в части настройки полезной нагрузки.

Рота «Фиксированное крыло» — отвечает за разведку и нанесение точечных ударов в зоне ответственности бригады (10–50 + км). Для разведки используются дроны: Leleka-100, FlyEye, Hornet XR, VXE30 Stalker. Для нанесения ударов: Rubaka-M, Hero-400EC, Bulava, UJ-26 Beaver. Команды действуют как по заранее запланированным миссиям, так и в режиме реагирования, используя релейные модули и решения искусственного интеллекта для планирования.

Рота НРК — подразделение автономных наземных платформ, отвечающее за тактическую поддержку, логистические задачи, разведку и выполнение опасных миссий без участия персонала. Компания включает в себя три функциональных взвода: логистический, ударный и разведывательно-инженерный. Логистический взвод транспортирует боеприпасы, оборудование и снабжение на линию фронта, проводит эвакуацию раненых и собирает возвращающиеся дроны. Ударный взвод разворачивает БПЛА с дистанционными системами минирования или взрывчатыми веществами для нейтрализации целей и огневой поддержки. Разведывательно-инженерный взвод проводит ближнюю разведку, разворачивает ретрансляторы связи, дымовые завесы, средства радиоэлектронной борьбы и выполняет специальные инженерные задачи в опасных зонах. Рота опирается на контейнерные станции управления.

Инженерно-техническая рота — техническая опора, отвечающая за техническое обслуживание, ремонт и внедрение инноваций в оборудовании батальона. В задачи роты входят 3D-печать, обновление программного обеспечения и замена сенсорных модулей. Рота управляет мобильными контейнерными мастерскими, которые могут быть развернуты на передовых позициях. Она также обеспечивает шифрование данных, безопасность связи и тестирование специализированного оборудования.

Учебный центр — внутренняя учебная структура батальона, отвечающая за профессиональную подготовку всех операторов беспилотных систем. Центр проводит систематическое обучение пилотов дронов FPV, операторов разведывательных БПЛА, операторов ретрансляционных и логистических дронов в соответствии с дифференцированными программами обучения. Обучение ориентировано на реалистичные боевые

и включает как теоретическую подготовку, так и практические симуляции миссий. Широко используются VR-симуляторы, интерактивные тактические тренажеры, обучающие платформы на базе искусственного интеллекта и полевые учения с использованием учебных моделей дронов.

Учебный центр также отвечает за подготовку инструкторов, разработку стандартизированных программ курсов и их постоянное обновление в соответствии с последними тактическими приемами на поле боя, возможностями противника и технологическими изменениями. Он действует как мультипликатор боевого опыта, обеспечивая подготовку каждого оператора не только к эксплуатации оборудования, но и к принятию самостоятельных тактических решений в динамичных боевых условиях.

Рота радиоэлектронной борьбы (РЭБ) — подразделение, ответственное за обнаружение, подавление и нейтрализацию беспилотных летательных аппаратов противника. Используются мобильные станции (SkyWiper, Skynex) и переносные устройства подавления, в частности для защиты передовой от угроз FPV. Рота РЭБ также защищает каналы ретрансляции, стабилизирует свою сеть БПЛА и сотрудничает со всеми ротами батальона. Она действует как полностью интегрированный компонент, скоординированный с сетью РЭБ (радиоэлектронной борьбы) бригады.

Это концентрированное структурное решение на уровне батальона создает единую экосистему управления беспилотными системами, в которой быстрое реагирование, эффективное распределение ресурсов и персонала, техническая целостность и гибкость в принятии тактических решений становятся необходимостью, а не преимуществом. Такая внутренняя интеграция позволяет подразделению самостоятельно планировать, управлять и выполнять весь оперативный цикл — от разведки и анализа целей до нанесения ударов и оценки результатов боевых действий. Учитывая динамику современной войны, помехи РЭБ и операции как в открытой местности, так и в городских условиях, эта структура позволяет подразделению быстро адаптироваться, действовать независимо и сохранять боеспособность даже в случае потери внешней связи. В контексте литовских вооруженных сил это представляет собой важный шаг на пути к созданию быстрой, интеллектуальной и автономно действующей боевой структуры.

10

ОБОРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ЭКОСИСТЕМА ИННОВАЦИЙ

Развитие и модернизация литовских вооруженных сил неотделимы от сильной национальной оборонной промышленности и систематического внедрения технологических инноваций. Современные реалии ведения войны показали, что технологическое отставание не только стоит человеческих жизней, но и подрывает способность сопротивляться. Отстающие вооруженные силы не могут эффективно останавливать, нейтрализовать или сдерживать действия противника и становятся уязвимыми как на передовой, так и в стратегических точках. Сегодня успешными являются те государства, которые могут быстро адаптировать гражданские, академические и промышленные возможности для оперативных решений. Для обеспечения последовательного технологического прогресса государство должно укреплять свою способность координировать и финансировать оборонную промышленность. Оптимальным решением мог бы стать государственный оборонный холдинг, поддерживающий рост литовских оборонных компаний. В то же время инновации должны генерироваться и внедряться в самих вооруженных силах — через специализированные подразделения, способные быстро адаптировать технологии к реальным потребностям.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБОРОННЫЙ ХОЛДИНГ – КАТАЛИЗАТОР РАЗВИТИЯ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ключевым элементом оборонной экосистемы Литвы мог бы стать государственный оборонный холдинг, выступающий в качестве двигателя развития национальной военной промышленности. Его основной функцией было бы систематическое финансирование, объединение и развитие оборонных компаний путем инвестирования в их капитал, оказание им помощи в создании, расширении и укреплении присутствия как на литовском, так и на международных рынках.

Холдинг должен сосредоточиться на промышленном развитии в критически важных секторах обороны – от производства дронов, боеприпасов и компонентов до электронной войны, датчиков, оптики, систем искусственного интеллекта, энергетических модулей и тактического оборудования. Он также мог бы выступать в качестве инвестора на ранней стадии развития оборонных стартапов, предоставляя не только капитал, но и доступ к испытательной инфраструктуре и интеграцию с военными требованиями.

Примером может служить совместный проект с Rheinmetall по созданию производственных мощностей по производству артиллерийских боеприпасов в Литве. Такие проекты создают долгосрочную стратегическую ценность, укрепляют оборонную самодостаточность страны и обеспечивают производство критически важных ресурсов внутри страны, а не их импорт во время конфликта.

Партнерами холдинга станут как лидеры зарубежной оборонной промышленности, заинтересованные в создании производственных мощностей в регионе, так и литовские технологические компании, научно-исследовательские институты или инженерные стартапы, стремящиеся закрепиться в оборонной сфере. Холдинг выступает в качестве моста между военными потребностями и бизнес-возможностями, обеспечивая государству не только закупки, но и производство, экспорт и развитие стратегического технологического потенциала.

Увеличение финансирования обороны до 5 % ВВП со следующего года должно включать выделение средств не только на вооружение, но и на развитие национальной оборонной промышленности и создание производственных мощностей. Это укрепит технологическую независимость, создаст высокооплачиваемые рабочие места и усилит роль Литвы как регионального поставщика оборонной продукции.

VYTISTECH – ЦЕНТР ВОЕННЫХ ИННОВАЦИЙ

Кроме того, вдохновленные успешным украинским проектом «Brave1», предлагается создать в Литве специализированную национальную структуру — Военный инновационный центр VytisTech. Его основная цель — создать скоординированную платформу быстрого реагирования, способствующую разработке, тестированию и интеграции высокоценных оборонных технологий в военные структуры. Центр будет служить мостом между вооруженными силами, стартапами, научно-исследовательскими институтами, университетами и частным сектором, концентрируя ресурсы, знания и опыт для достижения национальной цели: технологического прогресса в области обороны.

Деятельность центра будет сосредоточена на нескольких стратегических направлениях: определении приоритетных военных технологий, финансировании проектов на ранней стадии, тестировании прототипов в реальных условиях и их быстром внедрении. Центр будет располагать внутренним фондом финансирования, возможностью привлекать международные инвестиции и поддерживать целевые решения — от автономных дронов до искусственного интеллекта, систем C5ISR или средств радиоэлектронной борьбы.

Отличительной чертой центра является оперативность действий. В отличие от медленных процедур государственных закупок, он будет работать по принципу быстрого реагирования, с упрощенным процессом оценки, критериями, согласованными с военными потребностями, и возможностью тестирования прототипов непосредственно с участием солдат. Это создаст живую инновационную экосистему, основанную на боевом опыте, тактических требованиях и способности генерировать решения на оперативном уровне, а не на теоретическом.

Со временем VytisTech может превратиться в региональную платформу, охватывающую страны Балтии, и стать важным узлом для укрепления технологического потенциала восточного фланга НАТО. Опыт Украины показывает, что инновации, рожденные на поле боя, часто опережают традиционные промышленные решения — Литве нужна структура, которая не только следит за этими тенденциями, но и активно их формирует.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ — ДВИГАТЕЛИ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ

Для сохранения боевого преимущества в динамичной среде угроз необходимо не только производить, но и тестировать, совершенствовать и быстро адаптировать технологии в соответствии с военными потребностями. Для этого необходимы инновационные подразделения — специализированные подразделения литовских вооруженных сил, тесно сотрудничающие с Министерством обороны, Государственным оборонным холдингом, Центром военных инноваций, академическими учреждениями и разработчиками технологий.

В этих подразделениях солдаты, инженеры и технические специалисты должны иметь возможность экспериментировать, создавать и тестировать прототипы в реальных условиях, в том числе в тесном взаимодействии с передовыми подразделениями. Приоритетом является быстрый переход от идеи к функциональному решению.

Примеры технологий, подходящих для тестирования в контексте «Дрон-стены»:

- Очки дополненной реальности (Lightspace3D, Латвия) — отображают в режиме реального времени изображение с дронов, ситуационные карты и позволяют командирам отмечать цели.
- Бесшумные генераторы на топливных элементах (SFC, Германия) — не производят тепла и шума, подходят для мобильных баз.
- Камуфляжные сетки (SSZ, Швейцария; Miranda, Польша) — снижают видимость в визуальном, тепловом и радиолокационном спектрах.
- Дистанционно управляемые системы стрельбы — устанавливаются на транспортных средствах тыла или в виде индивидуальных модулей для солдат, позволяют вести огонь из безопасных позиций.

Целью инноваций являются не теоретические эксперименты, а практические решения, которые повышают ситуационную осведомленность, точность, выживаемость и безопасность солдат. Инновации должны генерироваться самими подразделениями — теми, кто действует на передовой, а не в офисах.

Современная армия — это армия, способная совершенствоваться быстрее, чем враг может ее догнать. Для достижения этой цели необходима четко сформулированная стратегия развития национальной оборонной промышленности, основанная на долгосрочных инвестициях, тесном сотрудничестве с научно-техническими кругами и оперативной

военных нужд. Только тогда технологический потенциал может быть целенаправленно направлен на практические решения, которые непосредственно влияют на эффективность обороны и возможности сдерживания.

Поэтому «Дронная стена» сегодня — это не вариант, а стратегическая необходимость. Это возможность переориентировать национальную систему обороны на реалии XXI века с помощью практических решений, которые не просто реагируют, но и упреждают. Это ответ Литвы на новый тип ведения войны — быстрый, умный и технологически превосходящий.

Заключение

«Дрон-стена» — это многоуровневая передовая система обороны, предназначенная для коренной модернизации принципов национальной обороны Литвы и создания новой технологической оперативной модели. Она основана на новейших принципах ведения современной войны, с акцентом на децентрализованные, автоматизированные и быстро реагирующие структуры, построенные на сетях датчиков, беспилотных летательных аппаратах, искусственном интеллекте и автономии на тактическом уровне.

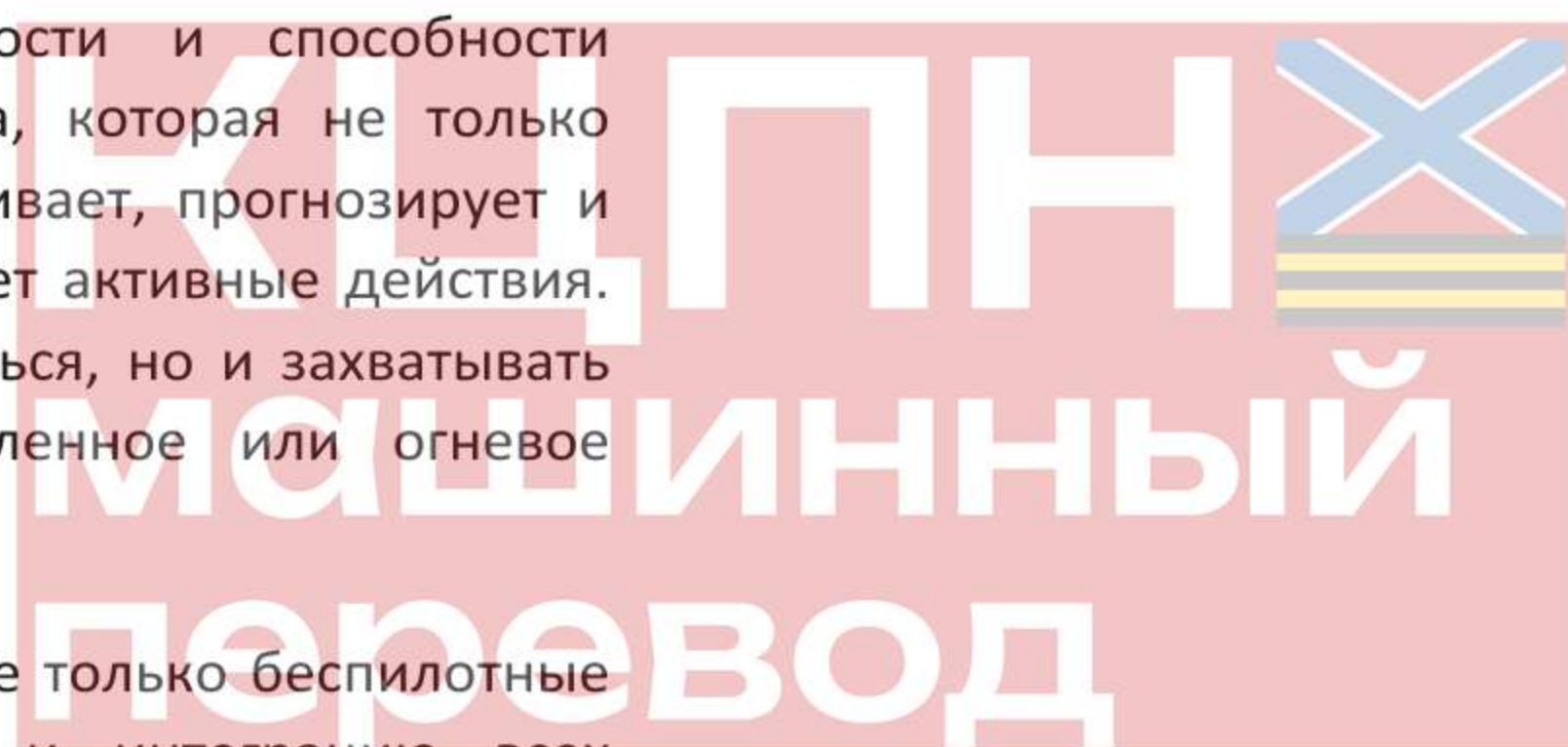
Система объединяет широкий спектр технологий: от мультиспектральных датчиков, SIGINT и дронов FPV до платформ глубокого удара, робототехнических наземных и морских систем, модулей радиоэлектронной борьбы и ситуационного анализа на основе искусственного интеллекта. Эти инструменты образуют единую архитектуру, в которой сбор информации, принятие решений и реагирование на угрозы происходят в режиме реального времени с помощью решений на базе искусственного интеллекта.

В отличие от классических иерархических систем обороны, «Дрон-стена» работает по логике сетевой войны. Она делает акцент на скорости, ситуационной осведомленности и способности действовать раньше врага. Это архитектура, которая не только реагирует, но и превосходит — обнаруживает, прогнозирует и инициирует действия до того, как враг начнет активные действия. Такая система позволяет не только защищаться, но и захватывать инициативу, даже когда враг имеет численное или огневое превосходство.

Эта оборонная архитектура охватывает не только беспилотные системы и искусственный интеллект, но и интеграцию всех национальных институциональных решений — от пересмотра оборонной доктрины, военной структуры и укрепления C5ISR до создания национального оборонного холдинга и инновационного центра VytisTech. «Дрон-стена» охватывает все оперативные уровни: от разведывательных датчиков на границе до центральных командных узлов, от операторов FPV до автономных наземных дронов и архитектуры глубокого удара.

Это не просто технологическое решение. Это стратегическая позиция, демонстрирующая, что Литва не только будет защищаться, но и действовать быстрее, умнее и эффективнее. Она отражает способность государства организовать свою защиту на основе знаний, осведомленности и точного реагирования. Эта система демонстрирует, что современное государство основывает свою оборону не на количестве танков, а на способности систематически использовать все средства разведки, удара и координации в режиме реального времени.

«Дронная стена» — это не гипотетическая концепция, а практическая, реализуемая модель, каждый компонент которой уже используется на украинском фронте и в израильских оборонных структурах. Ее внедрение укрепит позиции Литвы как государства, способного использовать самые передовые оборонные решения нового поколения.



ПРИЛОЖЕНИЕ

ТАБЛИЦА 1

Оценка: система сенсоров (для секции в 100 км)
Вероятная зона ответственности одной бригады в Литве — 100 км.

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ЕДИНИЦА)	СУММА (€)
Акустические датчики	600	500	300 000
Акустические датчики – замена утраченных (20 %)	120	500	60 000
Сейсмические датчики	400	700	280 000
Сейсмические датчики – замена утраченных (20 %)	80	700	56
Анализаторы радиочастот (тактические)	60	7	420 000
Анализаторы РЧ (тактические) – замена потерь (25 %)	15	7	105
Пассивные РЧ-радарные узлы	20	90 000	1 800 000
Пассивные РЧ-радарные узлы – замена потерь (30 %)	6	90 000	540 000
Тепловизионные камеры (ИК)	200	3 500	700 000
Тепловизоры (ИК) – замена утраченного оборудования (25 %)	50	3 500	175 000
ЭО-камеры (высокого класса)	100	5	500
Камеры ЕО (высокого класса) – замена утраченных (20 %)	20	5	100
Системы инфракрасных датчиков	250	400	100 000
Системы IR tripwire – замена убытков (20%)	50	400	20
Модульные наблюдательные башни	60	30 000	1 800 000
Модульные наблюдательные башни – замена утраченных (30%)	18	30 000	540
Активные радары (для обнаружения дронов)	20	200	4 000 000
Активные радары (для обнаружения дронов) – замена утраченных (40 %)	8	200	1 600 000
Модули электронного нападения	60	25 000	1 500 000
Модули электронного нападения – замена утраченных (30 %)	18	25 000	450
Оборудование для связи	10	2	200 000
Оборудование для сетей связи – замена утраченного оборудования (40 %)	40	2	80
Модули питания	20	1500	300 000
Модули питания – замена потерь (20%)	40	1 500	60
Инженерные работы	-	-	800 000
Местное оборудование для анализа искусственного интеллекта	-	-	400 000
Местное оборудование для анализа ИИ – замена потерь (20 %)	-	-	80 000
Всего	-	-	13 100 000
Итого – возмещение убытков (20 %)	-	-	3 866 000

Итого (без резервов): 16 966 000 € Резервы (10%): 1

696 600 €

ИТОГО (С РЕЗЕРВАМИ): 18 662 600 €

Логика расчётов (обобщённая):

- Активные радары и узлы связи – ~40%.
- Пассивные радиочастотные узлы, башни, РЭБ – ~25–30%.
- Оптические, акустические, сейсмические датчики и узлы ИИ – ~20%.
- Монтажные работы – 0%.

Примечания

- Акустические датчики – назначение: обнаружение источников звука (шаги, двигатели, дроны)
- Акустические датчики – примечание: тип SenseGuard, используемый в Украине
- Сейсмические датчики – назначение: обнаружение вибраций грунта (люди, транспортные средства)
- Сейсмические датчики – примечание: тип Metrum или геофон с модулем искусственного интеллекта
- РЧ-анализаторы (тактические) – назначение: портативные РЧ-анализаторы для локального обнаружения
- РЧ-анализаторы (тактические) – примечание: Aaronia Spectran V6
- Пассивные РЧ-радарные узлы – назначение: триангуляция, интеграция СОР
- Пассивные РЧ-радарные узлы – примечание: CRFS Node+SensorCore с GNSS и ИИ
- Тепловизионные камеры (ИК) – назначение: наблюдение за теплоизлучающими объектами
- Тепловизионные камеры (ИК) – примечание: FLIR Boson / Teledyne level
- ЕО-камеры (высокого класса) – назначение: оптическое наблюдение с высоким разрешением
- ЕО-камеры (высокого класса) – примечание: Teledyne, Sierra-Olympia или AXIS Q60
- ИК-системы – назначение: датчики луча в точках пересечения
- ИК-системы – примечание: Optex AX-350, AX-650, военные модификации
- Модульные наблюдательные башни – назначение: автономные башни с EO/IR/RF и AI
- Модульные наблюдательные башни – примечание: Anduril Sentry или аналоги
- Активные радары (для обнаружения дронов) – назначение: обнаружение БПЛА без радиочастотного излучения
- Активные радары (для обнаружения дронов) – примечание: Girafle 1X, SkyCtrl Mobile, RADA RPS-42

- Модули электронного нападения – назначение: радиоэлектронная борьба и подавление
- Модули электронного нападения – примечание: Skylock 5G, KVER-TUS SkySec, Dedrone Jammer
- Оборудование для связи – назначение: Starlink, LoRa, ретрансляция
- Оборудование для связи – примечание: терминалы Starlink + маршрутизаторы LoRa
- Модули питания – назначение: солнечные панели + аккумуляторы
- Модули питания – примечание: Victron, EcoFlow, пригодные для военного использования
- Инженерные работы – назначение: установка, маскировка
- Инженерные работы – примечание: установка траншей, укрытий, маскировочные работы
- Оборудование для локального анализа искусственного интеллекта – назначение: пограничные узлы искусственного интеллекта
- Оборудование для локального анализа искусственного интеллекта – примечание: Nvidia Jetson / Intel NUC + шифрование

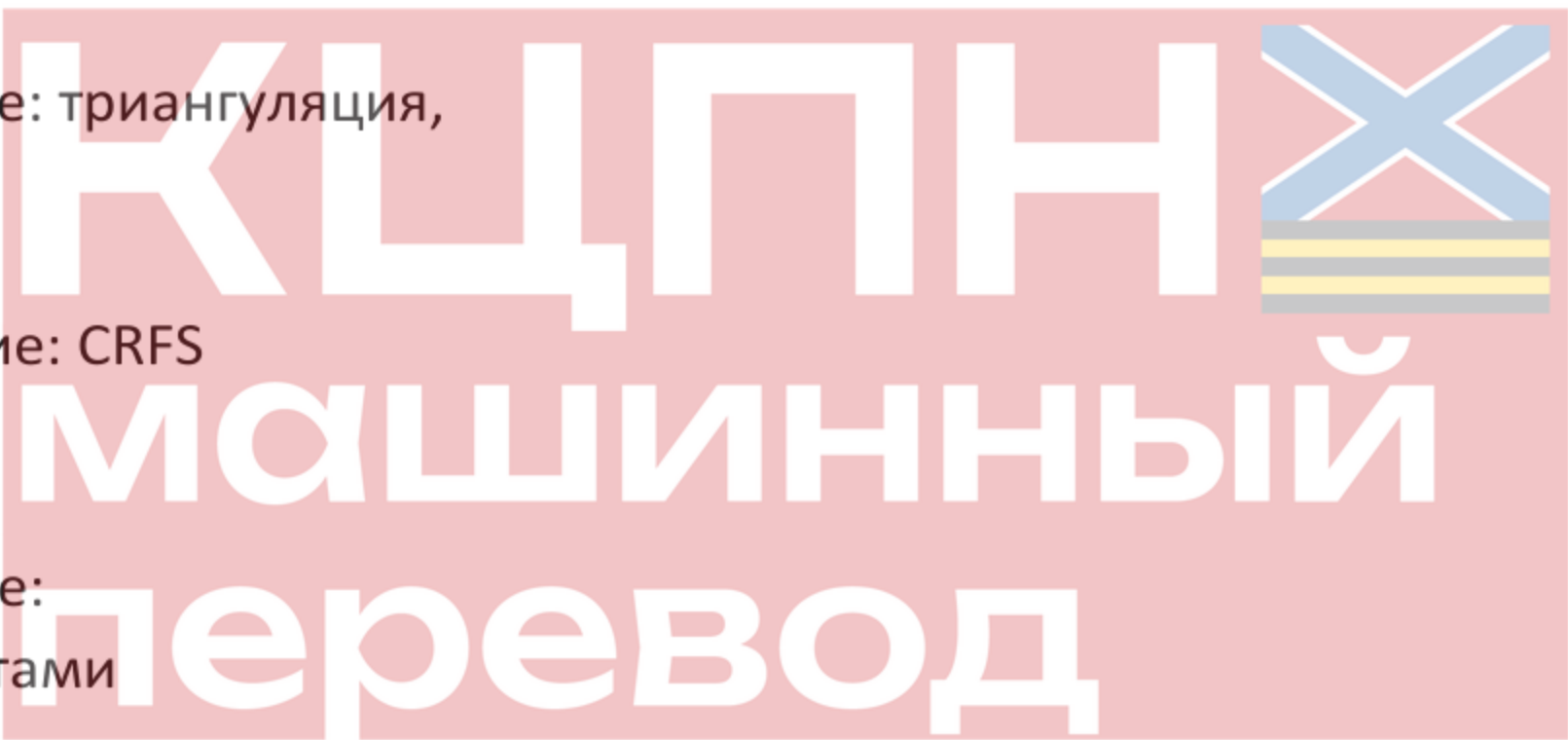


Таблица 2

Расчет: батальон БС, рота ближнего действия
(FPV + Близкая разведка)

Все недостающие предметы восстановлены (**Starlink**, планшеты и т. д.). Потери: разведывательные БПЛА и антенны **50%**, другие компоненты **20%**. Команды **FPV: 16 (8 активных)**; артиллерийские разведывательные команды: **32 (16 активных)**.

А. Рота FPV - Требования к боевым дронам и боеприпасам (30 дней)

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ЕДИНИЦА)	СУММА (€)
Дроны FPV (камикадзе)	7200	600	432000
Боевые боеприпасы (средняя загрузка)	7200	200	144000

В. Рота FPV - оборудование и потери

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ЕДИНИЦА)	СУММА (€)
Комплекты управления оператора (очки + контроллер + Rx)	32	1500	48000
Комплекты для управления оператором – замена утраченных (20%)	6	1500	9000
LiPo-аккумуляторы (высокое напряжение) – запас	15	50	750
LiPo-аккумуляторы – замена утраченных/перегоревших (20 %)	30	50	1500
Зарядные станции	8	400	3200
Зарядные станции – замена утраченных (20%)	2	400	800
Антенны/комплекты для ретрансляции	8	2000	1600
Комплекты антенн/ретрансляторов – замена утраченного оборудования (50 %)	4	2000	8000
Комплекты УВЧ/ВЧ радиосвязи для одной команды	8	900	7200
Комплекты радиосвязи УВЧ/ВЧ – замена утраченных (20 %)	2	900	1800
Терминалы Starlink (FPV – активные посты)	8	2000	1600
Терминалы Starlink (FPV) – замена утраченных (20 %)	2	2000	4000
Генераторы 2,2 кВт (класс Honda EU22i)	8	1300	10
Генераторы мощностью 2,2 кВт – замена потерь (20 %)	2	1300	2600
Модули питания EcoFlow (1 кВтч)	16	1000	16000
EcoFlow (1 кВтч) – компенсация потерь (20 %)	3	1000	3000
Антенные мачты и кабели	8	300	2400
Антенные мачты и кабели – замена утраченного оборудования (50 %)	4	300	1200

С. Рота ближней разведки - оборудование и потери

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ЕДИНИЦА)	СУММА (€)
Беспилотные летательные аппараты Reson – активный запас (EO/IR, зашифрованная связь)	32	8800	28160
Разведывательные БПЛА – замена утраченных (50 %)	16	8800	14080
Дополнительные батареи для разведывательных БПЛА (6 штук на БПЛА)	192	150	28800
Зарядные устройства для разведывательных БПЛА	8	300	2400
Комплекты для ретрансляции видео для реконструкции	4	2000	8000
Комплекты для ретрансляции видео для рекогносцировки – замена утраченного оборудования (50 %)	2	2000	4000
Антенные мачты и кабели	16	300	4800
Антенные мачты и кабели – замена утраченного оборудования (50 %)	8	300	2400
Планшеты / терминалы C2 (упрочненные)	24	1200	2880
Планшеты / терминалы C2 – замена при потере (20 %)	5	1200	6000

Терминалы Starlink (артиллерийская разведка – активные посты)	16	2000	3200
Терминалы Starlink – замена потерь (20 %)	3	2000	6000
Генераторы 2,2 кВт (класс Honda EU22i)	16	1300	20800
Генераторы 2,2 кВт – замена потерь (20 %)	3	1300	3900
Модули питания EcoFlow (1 кВтч)	32	1000	32000
EcoFlow (1 кВтч) – компенсация потерь (20 %)	6	1000	6000

ИТОГО (ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ, С ПОТЕРЯМИ 50% / 20%): 6 526 900 евро

Таблица 3

Оценка: Батальон БС среднего и рота "фиксированного крыла" дальнего действия (атака + разведка)

Потери: разведывательные БПЛА **20%**, антенны **50%**, другие компоненты **20%**.
Атакующие группы: **4 (4 активные)**; Группы дальнего разведывания: **4 (4 активные)**.

А. Рота атаки - требования к боевым дронам (30 дней)

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ЕДИНИЦА)	СУММА (€)
Ударные дроны Grant Autonomy (с боеголовкой)	1200	25	30 000

В. Рота атаки - оборудование и потери

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ЕДИНИЦА)	СУММА (€)
Комплекты управления оператором (очки + контроллер + Rx)	8	1500	12 000
Комплекты для управления оператором – замена утраченных (20 %)	2	1 500	3
LiPo-аккумуляторы (высокого напряжения) – запас	150	50	7 500
LiPo-аккумуляторы (высокого напряжения) – запасы – замена утраченных (20 %)	30	50	1
Зарядные станции	4	400	1 600
Зарядные станции – замена потерь (20 %)	1	400	400
Антенны/комплекты для ретрансляции	8	2000	16 000
Антенны/комплекты для ретрансляции – замена утраченного оборудования (50 %)	4	2	8
Комплекты УВЧ/ВЧ радиосвязи для одной команды	4	900	3 600
Комплекты радиосвязи UHF/VHF для одной команды – замена утраченного оборудования (20 %)	1	900	900
Терминалы Starlink (посты атаки)	4	2	8
Терминалы Starlink (атакующие посты) – замена потерь (20 %)	1	2	2
Генераторы 2,2 кВт (класс Honda EU22i)	4	1300	5 200
Генераторы 2,2 кВт – замена потерь (20 %)	1	1	1300
Модули питания EcoFlow (1 кВтч)	8	1000	8
Модули питания EcoFlow (1 кВтч) – замена потерь (20%)	2	1000	2
Антенные мачты и кабели	4	300	1 200
Антенные мачты и кабели – замена утраченного оборудования (50 %)	2	300	600

С. Рота дальней разведки - оборудование и потери

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ШТ.)	СУММА (€)
Беспилотные летательные аппараты Reson – активный запас (EO/IR, зашифрованная связь)	8	8	70 400
Разведывательные БПЛА – замена утраченных (20 %)	2	8 800	17 600
Дополнительные батареи для разведывательных БПЛА (6 штук на БПЛА)	48	150	7 200

Зарядные устройства для разведывательных БПЛА	4	300	1 200
Комплекты для ретрансляции видео для реконструкции	4	2000	8 000
Комплекты для ретрансляции видеосигнала – замена утраченного оборудования (50 %)	2	2	4
Антенные мачты и кабели	8	300	2 400
Антенные мачты и кабели – замена утраченного оборудования (50 %)	4	300	1200
Планшеты / терминалы C2 (упрочненные)	8	1200	9 600
Планшеты / терминалы C2 (упрочненные) – замена при потере (20 %)	2	1 200	2400
Терминалы Starlink (дальнобойные разведывательные посты)	4	2000	8
Терминалы Starlink (дальнобойные разведывательные посты) – замена потерь (20 %)	1	2	2
Генераторы 2,2 кВт (класс Honda EU22i)	4	1300	5 200
Генераторы 2,2 кВт (класс Honda EU22i) – замена потерь (20%)	1	1300	1
Модули питания EcoFlow (1 кВтч)	8	1000	8
Модули питания EcoFlow (1 кВтч) – замена потерь (20 %)	2	1000	2

ИТОГО (ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ, С ПОТЕРЯМИ 50% / 20%): 30 233 300 евро

Примечания:

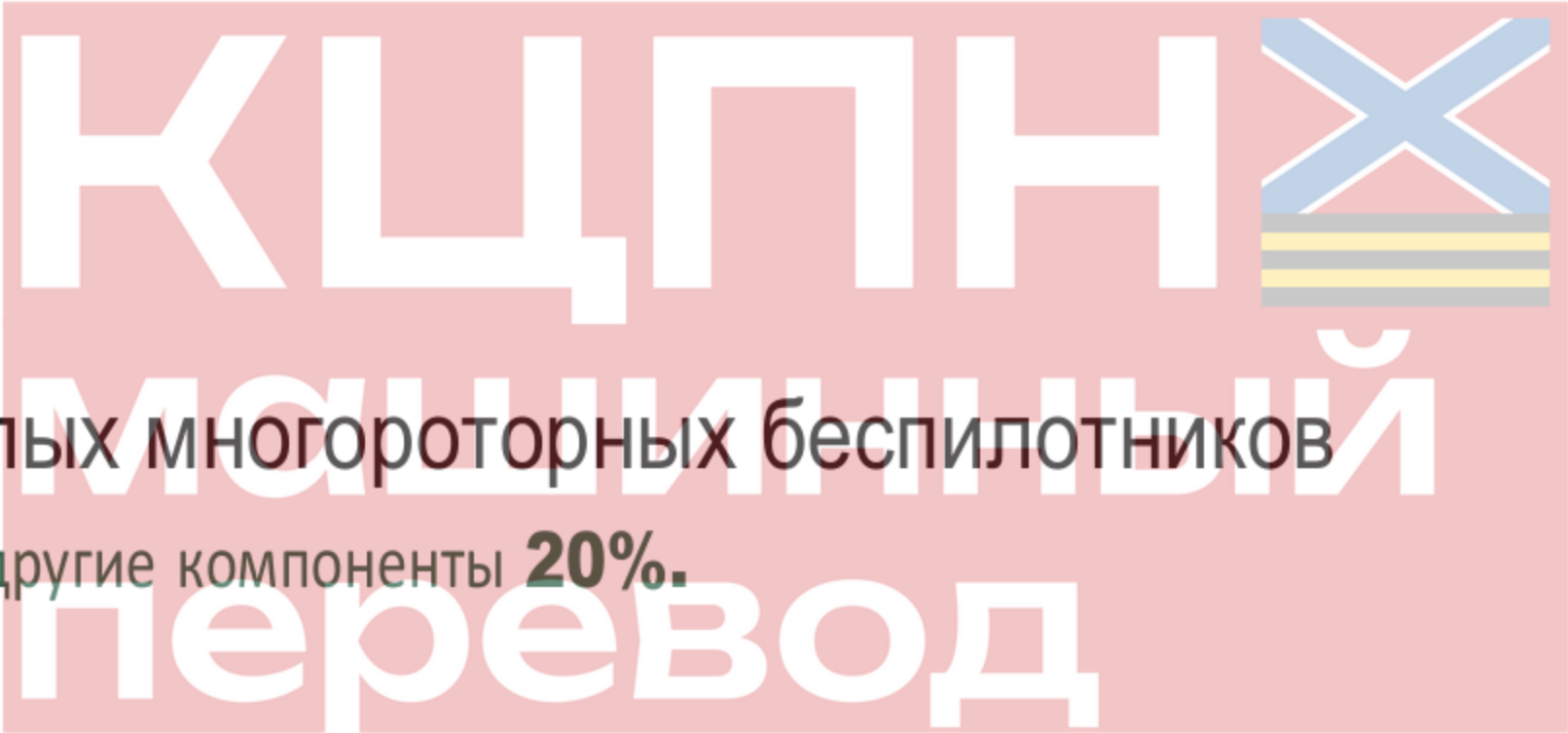
- Стоимость автономности гранта составляет 10 000 евро за корпус дрона и 15 000 евро за боевую нагрузку.
- Расчет количества выполнен по формуле: количество команд × количество дней × 10 дронов, потребляемых в день.
- Потери включали: разведывательные БПЛА – 20%, антенны и комплекты ретрансляции – 50%, другое оборудование – 20%.
- Оценка подготовлена на уровне компании: 4 ударные и 4 разведывательные группы.

Таблица 4

Оценка: батальон БС, рота тяжелых многороторных беспилотников

Потери: тяжелые БПЛА **20%**, антенны **50%**, другие компоненты **20%**.

Команды тяжелых дронов: **8 (8 активных)**.



А. Рота тяжелых многороторных дронов – требования к боевым беспилотникам и боеприпасам (30 дней)

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ШТ.)	СУММА (€)
Платформы для тяжелых ударных дронов (1 дрон на команду в день, 30 дней, 8 команд)	240	20 000	4 800 000
Боевые боеприпасы (мины, специальные взрывные устройства) – потребность STRYKI (60 % полетов)	1728	1 500	2 592 000

В. Тяжелые многороторные дроны - оборудование и потери

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ЕДИНИЦА)	СУММА (€)
Комплекты управления оператором (очки + контроллер + Rx)	16	1500	24000
Комплекты для управления оператором – замена утраченных (20 %)	3	1500	4500
LiPo-аккумуляторы (высокое напряжение) – парки	80	50	4000
LiPo батареи – замена при потере/перегорании (20%)	16	50	800
Зарядные станции	8	400	3200
Зарядные станции – замена утраченных (20%)	2	400	800
Антенны/комплекты для ретрансляции	8	2000	1600
Комплекты антенн/ретрансляторов – замена утраченного оборудования (50 %)	4	2000	8000
Комплекты УВЧ/ВЧ радиосвязи для команды	8	900	7200
Комплекты радиосвязи УВЧ/ВЧ – замена утраченных (20 %)	2	900	1800
Терминалы Starlink (активные посты)	8	2	1600

Терминалы Starlink – замена утраченных (20 %)	2	2000	4000
Генераторы 2,2 кВт (класс Honda EU22i)	8	1300	10400
Генераторы 2,2 кВт – замена потерь (20 %)	2	1300	2600
Модули питания EcoFlow (1 кВтч)	16	1000	16000
EcoFlow (1 кВтч) – компенсация потерь (20%)	3	1000	3000
Антенные мачты и кабели	8	300	2400
Антенные мачты и кабели – замена утраченного оборудования (50 %)	4	300	1200
Планшеты / терминалы C2 (упрочненные)	8	1200	9600
Планшеты / терминалы C2 – замена при потере (20 %)	2	1200	2400

ИТОГО (ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ, ИНТЕНСИВНЫЕ БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ: 1 ДРОН НА КОМАНДУ В ДЕНЬ) – 7 529 900 евро

Примечания

- 1. Стоимость тяжелых многороторных дронов (Nemesis, Kožan, Vampire) рассчитана на основе общедоступных и полуобщедоступных источников; средняя рыночная стоимость составляет примерно 20 000 евро за единицу (без учета боевой нагрузки).
- 2. Стоимость боевых боеприпасов (мины, взрывные устройства) рассчитана в среднем из расчета 1500 евро за единицу на основе опыта войны в Украине.
- 3. Потери: БПЛА и другие компоненты — 20 %, антенны/системы ретрансляции — 50 %, как определено в других подразделениях батальона.
- 4. Оборудование и инфраструктура (Starlink, генераторы, EcoFlow, планшеты) рассчитываются в соответствии со стандартизированными требованиями батальона, с сохранением единой логистической модели с компаниями FPV, разведки и фиксированного крыла.
- 5. Оценка подготовлена на основе модели 30-дневной активной эксплуатации, включая запасные компоненты и предполагаемые потери.

Дополнительные данные и метод расчета:

Диапазон цен на боеприпасы: 82-мм мина ~300–600 евро, 120-мм мина ~1000–1500 евро, специальные самодельные устройства весом 15–30 кг ~1500–3000 евро, 5000 евро – максимальный запас (термобарические или со сложными взрывателями).

В расчетах используется средняя стоимость 1500 евро за боеприпас.

Схема расчета: 12 боеприпасов за ночь на платформу × 30 дней × 8 платформ = 2880 боеприпасов в месяц; после вычета 40 % на логистические полеты (оставляя 60 % для ударов) — 1728 боеприпасов в месяц для ударов.

Примечание о потерях платформ:

Исходя из украинского опыта, дроны типа «Баба Яга» (Vampire, Nemesis, Kožan) теряются примерно каждые 5–10 миссий.

Если предположить, что дроны типа «Баба Яга» выдерживают только 5–10 миссий, а команда выполняет 10 полетов в день, то каждой команде требуется как минимум один новый дрон в день.

Это означает: 8 команд × 30 дней = 240 дронов в месяц для интенсивных боевых действий.

Таблица 5

Оценка: БС Батальон НРК (рота наземных роботизированных комплексов)

Потери: **UGV 30%**, антенны **50%**, другие компоненты **20%**

Команды **UGV: 8 (8 активных)**

А. Рота НРК – логистические дроны и миноукладчики (30 дней)

КОМПОНЕНТ	КОЛИЧЕСТВО	СТОИМОСТЬ (€/ЕДИНИЦА)	СУММА (€)
Платформы UGV – логистические	15	40 000	600 000
Платформы UGV – минное прокладка	20	40 000	800 000
Планшеты	8	1 000	8 000
Коммуникационные антенны / Starlink	8	1 500	12 000
Батареи и генераторы	8	5 000	40 000
Комплекты управления (C2)	8	5 000	40 000
Транспортные средства (пикапы)	2	50 000	100 000
Сервис и запасные части (~15%)	-	-	210 000
Итого			1 810 000

Примечания

Логистические БПЛА: одна команда выполняет примерно 90 миссий в месяц; срок службы одного БПЛА составляет 15–30 миссий. Таким образом, 4 команды требуют ~15 платформ в месяц (включая резерв).

Бронемашины для установки мин: одна команда выполняет примерно 45 миссий в месяц; срок службы одной бронемашины составляет 10–15 миссий. Таким образом, 4 команды требуют ~20 платформ в месяц (включая резерв).

Линия обслуживания (15 %) рассчитывается на основе стоимости платформ (1,4 млн евро).

Все команды интегрированы в сеть C5ISR COP, поэтому в комплект входят дополнительные планшеты, антенны и комплекты управления. Итоговая сумма: ~1,81 млн евро

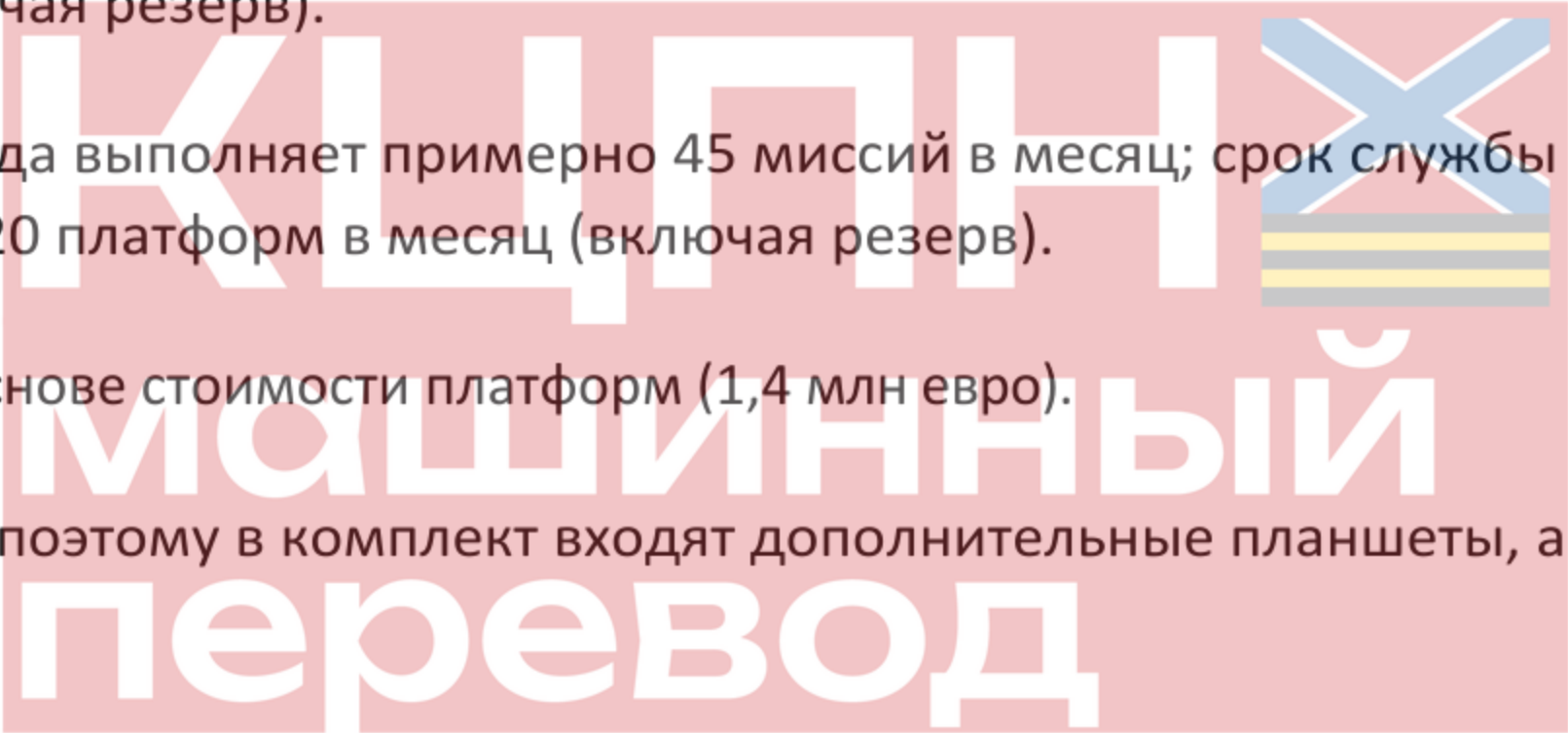


Таблица 6

Приложение: Батальон специализированных беспилотных систем (BS)

Приложение включает структуру батальона **BS**, состав роты и распределение оборудования. Все подразделения интегрированы в систему **C2/C3** бригады и взаимодействуют с **ISR, FPV, UGV**, фиксированными крыльями, противовоздушной обороной против БПЛА, **RER/EW**, логистикой и медицинскими элементами. Таблицы представлены в модернизированном формате, сохраняя ясность и структурированность информации.

Батальон специализированных беспилотных систем (BS)



Примечание: Схема батальона беспилотных систем, который отвечает за сектор обороны шириной примерно **40** км. Кроме того, в состав батальона должны входить подразделения для командования, связи и оказания первой медицинской помощи.

РОТА БЛИЖНЕЙ РАЗВЕДКИ

Личный состав роты ближней разведки

Рота ближней разведки состоит из 4 взводов. Каждый взвод имеет 4 отделения, а каждое отделение имеет 2 отделения. В общей сложности рота формирует 32 отдельных отряда ближней разведки по 3 солдата в каждом. Два отряда (одно отделение) действуют поочередно из одной позиции.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ОБЯЗАННОСТИ	ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИЧНОГО СОСТАВА
Артиллерийская секция		
	Оператор № 1	2
	Оператор № 2	2
	Помощник	2

Дроны и оборудование:

- Управляющий передатчик
- Дроны (2–4 единицы)
- Активная антенна (например, Alientech Duo II, Avenge Angel и т. д.)
- Кабель (8–10 м)
- Подставка для антенны
- Портативный аккумулятор (для дополнительного питания передатчика)
- Батареи для дронов (10–20 штук)
- Внешний монитор

Оборудование Starlink:

- Антенна
- Маршрутизатор
- Кабель (10–20 м)

Источники питания:

Генератор (например, Honda EU22i, максимальная мощность 2,2 кВт) Устройства EcoFlow ×2 (например, EcoFlow Delta 3, емкость 1024 Втч) Топливо для генератора

Вычислительные/коммуникационные устройства:

Планшет 1 (для картографических приложений, таких как TAK, MilChat и т. д.) Планшет 2 или телефон (для связи)

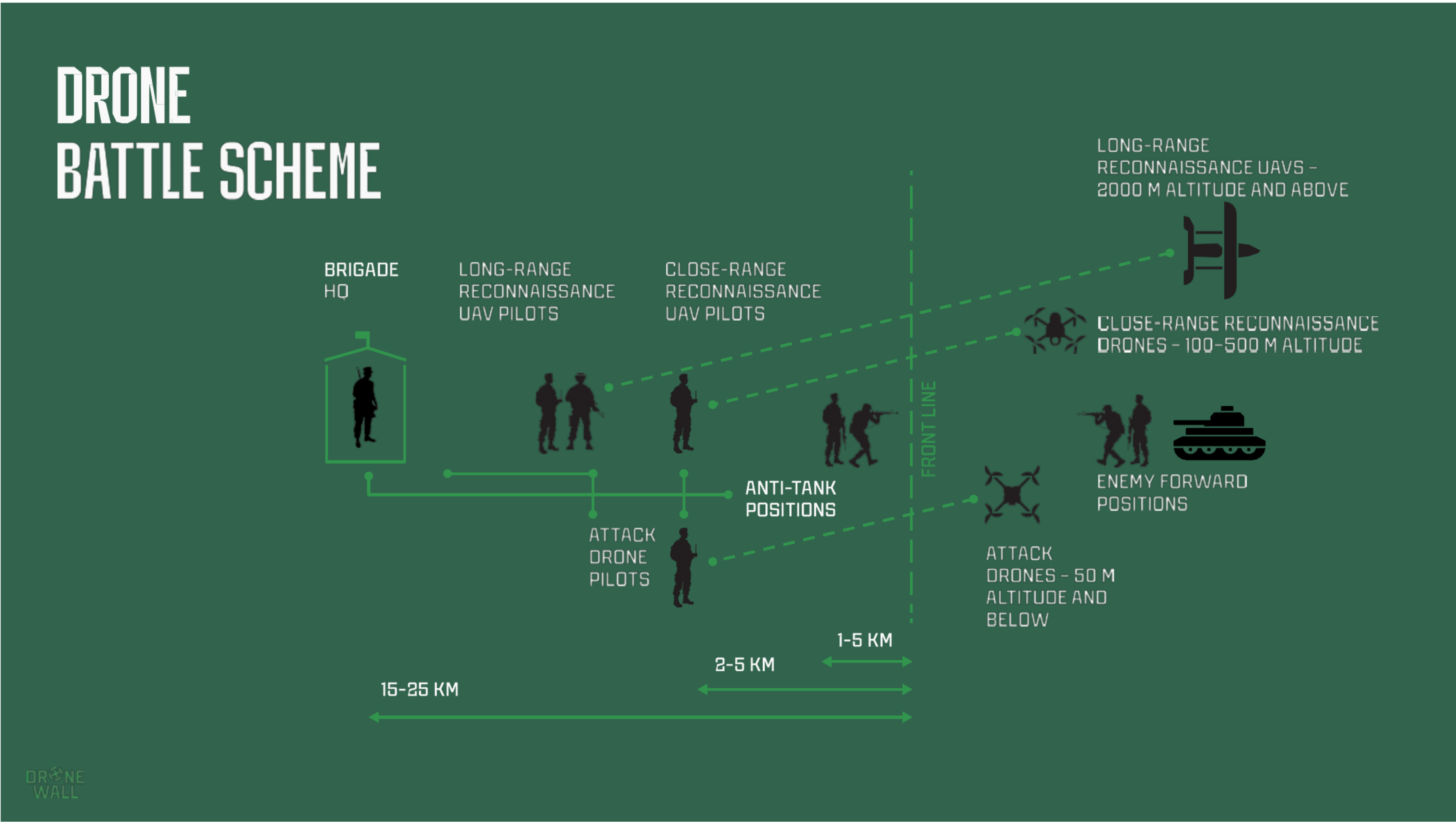
Дополнительное оборудование:

- Освещение
- Считыватель SD-карт / устройство для передачи данных
- Электрические удлинители (10–15 м от генератора – 1 шт.; 2–3 м для подключения внутренних устройств – 1 шт.)
- Обогреватель (для использования зимой)

Продукты питания:

- Продукты питания и вода





РОТА FPV

Личный состав роты FPV

КЦПН

машинный перевод

Компания FPV состоит из 2 взводов. Каждый взвод имеет 4 отделения, а каждое отделение имеет 2 расчета. В общей сложности компания формирует 16 отдельных групп ближнего разведывательного наблюдения, по 3 солдата в каждой группе. Две группы (одно отделение) работают посменно с одной позиции.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ОБЯЗАННОСТИ	ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА
Взвод FPV		
	Оператор FPV	2
	Навигатор - второй оператор	2
	Инженер	2

Инвентарь, используемый секцией операторов FPV

Оборудование управления FPV:

- Передатчик управления (например, TX12, TX16, Radio Master Boxer и т. д.)
- Очки (например, Skyzone, Shark, HD EZero и т. д.)
- Внешний видеомонитор (например, LCD5802D 5802 5.8G 40CH 7 дюймов)
- Станция управления / наземная станция (опционально, приоритет отдается простоте и универсальности)
- Телескопическая антенная мачта (8–12 м)
- Антенна(ы) для приема видеосигнала

- Управляющая антенна (Jagi)
- Кабель от антенны к блоку управления (20–50 м)
- Аккумуляторы для питания антенны (2 шт.)

Оборудование Starlink:

- Антенна
- Маршрутизатор
- Кабель (10–20 м)

Источники питания:

- Генератор (например, Honda EU22i, максимальная мощность 2,2 кВт)
- Устройства EcoFlow ×2 (например, EcoFlow Delta 3, емкость 1024 Вт·ч)
- Топливо для генератора

Вычислительные/коммуникационные устройства:

- Компьютер
- Планшет 1 (для картографических приложений, таких как TAK, MilChat и т. д.)
- Планшет 2 или телефон (для связи)
- Компас (для выравнивания азимута антенны)

Дополнительное оборудование:

- Освещение (рекомендуется с подключением, совместимым с батареей FPV)
- Считыватель SD-карт / устройство для передачи данных
- Электрические удлинители (10–15 м от генератора – 1 шт.; 2–3 м для подключения внутренних устройств – 1 шт.)
- Ремни (для крепления аккумуляторов к дронам)
- Изоляция



Инструменты:

- Клещи
- Отвертка
- Кусачки
- Тестер / мультиметр
- Измеритель уровня заряда батареи FPV
- Нагреватель (для использования зимой)

Принадлежности:

- Продовольствие и вода

Боеприпасы / полезные нагрузки:

- Дроны FPV (30 штук в день)
- Батареи для дронов
- Ударные взрыватели
- Электрические детонаторы
- Взрывчатые вещества (для транспортных средств, персонала, ограниченных пространств)

РОТА БЛИЖНЕЙ РАЗВЕДКИ

Личный состав роты ближней разведки

Рота ближнего разведывания состоит из 4 взводов. Каждый взвод имеет 4 отделения, а каждое отделение имеет 2 расчета. В общей сложности рота формирует 32 отдельных отряда ближнего разведывания по 3 солдата в каждом. Два отряда (одно отделение) действуют поочередно из одной позиции.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ОБЯЗАННОСТИ	ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИЧНОГО СОСТАВА
Артиллерийская секция		
	Оператор № 1	2
	Оператор № 2	2
	Помощник	2

Дроны и оборудование:

- Управляющий передатчик
- Дроны (2–4 единицы)
- Активная антенна (например, Alientech Duo II, Avenge Angel и т. д.)
- Кабель (8–10 м)
- Подставка для антенны
- Портативный аккумулятор (для дополнительного питания передатчика)
- Батареи для дронов (10–20 штук)
- Внешний монитор

Оборудование Starlink:

- Антенна
- Маршрутизатор
- Кабель (10–20 м)

Источники питания:

Генератор (например, Honda EU22i, максимальная мощность 2,2 кВт) Устройства EcoFlow x2 (например, EcoFlow Delta 3, емкость 1024 Втч) Топливо для генератора

Вычислительные/коммуникационные устройства:

Планшет 1 (для картографических приложений, таких как TAK, MilChat и т. д.) Планшет 2 или телефон (для связи)

Дополнительное оборудование:

- Освещение
- Считыватель SD-карт / устройство для передачи данных
- Электрические удлинители (10–15 м от генератора – 1 шт.; 2–3 м для подключения внутренних устройств – 1 шт.)
- Обогреватель (для использования в зимний период)

Принадлежности:

- Продукты питания и вода



РОТА ТЯЖЁЛЫХ ДРОНОВ

Личный состав роты тяжелых дронов

Компания тяжелых дронов состоит из 2 взводов. Каждый взвод имеет 2 отделения, а каждое отделение имеет 2 команды. В общей сложности компания формирует 8 отдельных команд тяжелых дронов, по 3 солдата в каждой.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ОБЯЗАННОСТИ	ЧИСЛЕННОСТЬ
Взвод тяжелых дронов		
	Оператор	2
	Помощник	2
	Помощник	2

РОТА «ФИКСИРОВАННЫХ КРЫЛЬЕВ»

Персонал роты фиксированных крыльев

Компания с фиксированным крылом состоит из 2 взводов — дальнего разведывательного и ударного. Каждый взвод состоит из 2 секций, а каждая секция — из 2 команд. Всего в компании 4 команды с фиксированным крылом для дальнего разведывательного и 4 команды для ударного, в каждой команде по 4 солдата.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ОБЯЗАННОСТИ	ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА
Отряд самолетов		
	Оператор	2
	Помощник	2
	Помощник	2
	Водитель	2

РОТА НРК (БЕСПИЛОТНЫЕ НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА)

Личный состав роты НРК

Компания UGV состоит из 2 взводов. Каждый взвод имеет 2 отделения, а каждое отделение имеет 2 команды. В общей сложности компания формирует 8 отдельных команд UGV, в каждой из которых 3 солдата.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ОБЯЗАННОСТИ	ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА
Взвод тяжелых дронов		
	Оператор	2
	Помощник	2
	Помощник	2

РОТА ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

Техническая поддержка и транспортная рота Персонал

Компания технической поддержки и транспорта состоит из 2 взводов – технической поддержки и транспорта. Каждый взвод состоит из 2 секций, а каждая секция состоит из 2 команд.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ОБЯЗАННОСТИ	ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА
Секция технической поддержки		
	Старший техник	2
	Техник	2
	Помощник	2

РОТА ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ

Личный состав роты противовоздушной обороны

Рота противовоздушной обороны состоит из 2 взводов. Каждый взвод имеет 4 отделения, а каждое отделение имеет 2 команды. В общей сложности рота формирует 16 отдельных команд противовоздушной обороны, по 4 солдата в каждой.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ	ОБЯЗАННОСТИ	ЧИСЛЕННОСТЬ ЛИЧНОГО СОСТАВА
Взвод противовоздушной обороны		
	Оператор радара	2
	Оператор беспилотных летательных аппаратов	2
	Помощник № 1	2
	Помощник № 2	2

