

Вопросы безопасности

Правильная ссылка на статью:

Тиханьчев О.В., Тиханьчева Е.О. — Обеспечение скрытности объектов при ведении вооруженных конфликтов различной интенсивности, как важный аспект их защиты: история, состояние, развитие процесса // Вопросы безопасности. – 2023. – № 4. – С. 126 - 151. DOI: 10.25136/2409-7543.2023.4.39371 EDN: JXXGOA URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=39371

Обеспечение скрытности объектов при ведении вооруженных конфликтов различной интенсивности, как важный аспект их защиты: история, состояние, развитие процесса

Тиханьчев Олег Васильевич

ORCID: 0000-0003-4759-2931

кандидат технических наук

заместитель начальника отдела управления перспективных разработок, ГК "Техносерв"

111395, Россия, г. Москва, ул. Юности, 13

✉ tow65@yandex.ru



Тиханьчева Евгения Олеговна

ORCID: 0000-0003-0091-0779

сотрудник, Московский музей современного искусства

125009, Россия, г. Москва, ул. Петровка, 25

✉ etikhanycheva@mail.ru



[Статья из рубрики "Научно-техническое обеспечение национальной безопасности"](#)

DOI:

10.25136/2409-7543.2023.4.39371

EDN:

JXXGOA

Дата направления статьи в редакцию:

11-12-2022

Дата публикации:

31-12-2023

Аннотация: Объектом исследования является обеспечение защищенности объектов в

интенсивности объектов исследования элементов безопасности объектов в ходе ведения военных конфликтов различной интенсивности. Предмет исследования – повышение защищенности за счёт увеличения скрытности. Исторический анализ показывает, что скрытность обеспечивается, преимущественно, за счёт окраски предметов военного обмундирования и объектов. На ранних этапах ведения боевых действий цвета обмундирования служили, наряду с другими элементами наглядной визуализации обстановки, для визуального отличия своих войск от войск противника, разделения войск по родам и назначению, а вопрос маскировки боевых и тыловых объектов был не актуален. С повышением дальноточности, точности и скорострельности оружия, полевая военная форма постепенно утратила функцию опознавания и приобрела и функцию маскировки. Сначала это была однотонная окраска цвета «хаки», потом и камуфлированная раскраска. С появлением на поле боя военной техники окрашивать пришлось и её, маскировка превратилась из слабоформализованного процесса в одну из форм обеспечения боевых действий – инженерного. Впоследствии, с появлением разведывательной и боевой авиации, других видов дальноточного оружия, потребовалось обеспечивать скрытность не только объектов поля боя, но и объектов тыла. Отдельные разделы маскировки – снижение оптической заметности объектов в воздухе и на море. В статье рассмотрена история развития методов повышения скрытности личного состава, вооружения и объектов за счёт применения защитной раскраски обмундирования, снаряжения и военной техники. Кратко затронуты и другие аспекты применения методов повышения скрытности в оптическом и других диапазонах, их развитие в новейшей истории

Ключевые слова:

защита объектов, обеспечение скрытности, маскировка, защитная окраска, способы маскировки, армейский камуфляж, диапазоны маскировки, оптическая скрытность объектов, камуфляжный рисунок, искажение контуров объектов

Введение

В рамках исторического противостояния между средствами нападения и защиты, методы защиты развивались и развиваются по двум направлениям: как в части обеспечения физической защищенности объектов, так и повышения их скрытности, противодействия разведке противника и прицеливанию. На современном этапе данного противостояния, с повышением дальноточности и точности средств поражения, второе направление становится более приоритетным. Математические расчёты показывают: исходя из того, что радиус поражающего действия боеприпаса снижается пропорционально корню кубическому от квадрата расстояния – для снижения вероятности уничтожения объектов более эффективным является обеспечение промаха применяемых по ним боеприпасов, который изменяется по нормальному закону, чем усиление защищённости объектов за счёт повышения, например, толщины брони (рисунок 1).

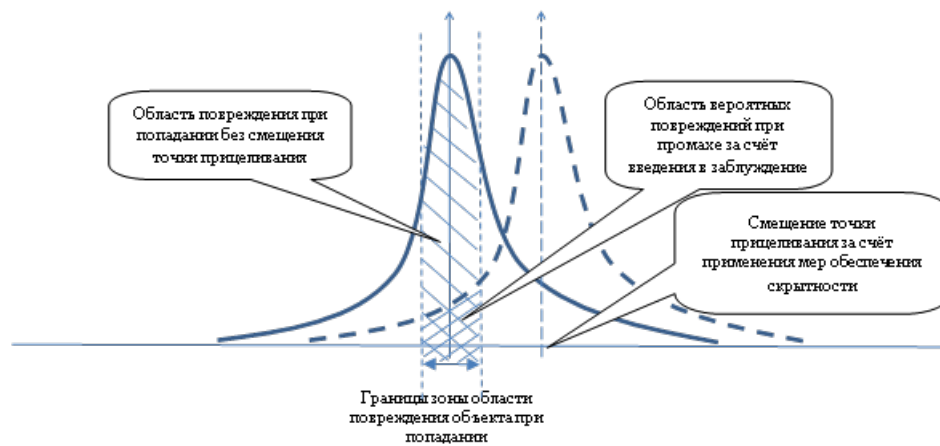


Рисунок 1. Оценка влияния промаха на вероятность повреждения обстреливаемого объекта при нормальном законе распределения отклонений

Особенно этот подход актуален для случая применения высокоточных боеприпасов с системами самонаведения, когда обеспечивается промах за счёт противодействия системам разведки, целеуказания и наведения. Противодействие данным системам реализуется, в первую очередь, через совершенствование средств маскировки в соответствующих диапазонах. Историческая ретроспектива описанного процесса наглядно прослеживается в развитии средств обеспечения скрытности в оптическом диапазоне.

В рамках этой ретроспективы, можно вспомнить, что на ранних стадиях развития военного искусства, при ведении боевых действий, подразделениями воюющих армий использовались специальные, различные издалека, элементы визуализации обстановки: отличительные значки легионов, вымпелы, знамёна, детали обмундирования, например, цветные плюмажи на шлемах. С увеличением масштабов поля боя, потребовалось применение более эффективных мероприятий: введение цветных вариантов военной формы и даже масти лошадей для разных полков, обеспечивающих видимые различия между подразделениями, как противоборствующих армий, так и внутри каждой из них на значительном расстоянии. Цветовая дифференциация стала возможна при появлении регулярных армий, причём, по историческим данным, первенство в реализации этого подхода можно считать принадлежащим нашей стране – впервые намеренное различие по цветам появилось в обмундировании стрелецких полков ещё при Иване Грозном, в ходе военной реформы 1549-1560 годов. Необходимость таких решений цветового разделения формы определялась способом управления боевыми действиями, при котором оценка текущей обстановки осуществлялась визуально [1]. В это же время европейские армии, состоящие преимущественно из отрядов наёмников, по-прежнему воевали в обычной одежде, различая противников лишь по цветным лентам на обмундировании и головных уборах. С учётом этого, по одной из версий, слово «банда» во многих европейских языках произошло от немецкого *das Band* (лента): от цветных лент, которыми обозначали себя в те времена наёмные боевые группы. Цветовая же дифференциация полевого обмундирования появилась в европейских армиях только в начале XVII века.

С развитием науки и техники, появлением эффективного дальнобойного и скорострельного оружия, в соответствии с законами диалектики, совершенствовались принципы военного искусства – вырос масштаб боевых действий, пространственные и количественные их показатели. Совокупность этих факторов обусловила изменение реализуемых военной формой функций опознавания в пользу повышения скрытности. По

мере развития вооружений, значение маскировки только росло: с появлением авиации маскироваться пришлось и от наблюдения сверху, а также на бывшем ранее безопасном удалении от линии соприкосновения войск. С развитием радиосвязи потребовалась маскировка в эфире, а по мере информатизации поля боя – в информационном пространстве. Мероприятия по обеспечению скрытности стали разделяться на тактические, осуществляемые в рамках системы инженерного обеспечения на поле боя, и стратегические, осуществляемые на более высоком уровне.

В настоящее время, с развитием роботизированных средств ведения вооруженной борьбы, с распространением боевых действий в разные физические среды и виртуальное пространство в рамках концепции многомерных действий (*Multidomain battle, MDB*), появились новые вызовы, как по диапазонам и средам маскировки, так и по её всеракурсности.

Но все эти изменения не уменьшают важности мер обеспечения скрытности в видимой части оптического диапазона, реализуемых как приведением цвета предметов формы одежды, снаряжения и боевой техники к фону окружающей местности, так и оптическим и физическим искажением контуров объектов [\[2\]](#).

1.Используемые материалы и методы

Основные используемые методы исследования – анализ и синтез. На основе анализа особенностей применявшихся раньше и существующих сейчас методов обеспечения скрытности, синтезирован прогноз по возможным направлениям их развития. Применение системного подхода, учитывающего маскировку как часть инженерного обеспечения боевых действий, позволило рассматривать указанные вопросы комплексно.

В качестве ограничений принято, что исследование проводится в области тактической маскировки, в части обеспечения скрытности объектов, не затрагивая вопросы дезинформации и введения противника в заблуждения, используемые на более высоких уровнях действий. Преимущественно в статье рассматриваются вопросы использования камуфляжных схем обмундирования и окраски техники для искажения визуальных характеристик объектов.

Источниковую базу исследования составили научно-исторические, руководящие и организационно-технические документы, находящиеся в открытом доступе.

2.Общий исторический анализ по тематике вопроса

Полевую военную форму начали шить из ткани защитного цвета в конце XIX – начале XX века. Впервые форма цвета хаки (англ. - *khaki*, от персидского «хак» - пыльный) была использована британской армией в Индии в 1867-1868 годах для обеспечения вспомогательных подразделений. К началу англо-бурской войны 1899-1902 годов, уже и основные подразделения британской армии были переведены на новую полевую форму, заменившую красные мундиры, что обеспечивало снижение потерь от стрелкового оружия, скорострельность, дальнобойность и точность которого к тому времени существенно выросли. Защитное обмундирование хорошо показало себя на поле боя, а вот пренебрежение использованием оптической маскировки в эпоху скорострельного и дальнобойного оружия дорого обходилось войскам. Во время русско-японской войны русская пехота, одетая в белые гимнастёрки, несла высокие потери от стрелкового оружия. В литературе описаны случаи, когда наши солдаты перед боем специально надевали старые, потерявшие белизну гимнастёрки, что в ряде случаев

регламентировалось и указаниями командования [3]. С учётом опыта боевых действий, перед Первой мировой войной форму защитного цвета приняли на снабжение большинство армий.

Но простое приближение цвета маскируемого объекта к окраске окружающей местности не в полной мере решало задачу противодействия обнаружению и распознаванию объектов противником. Выход, как это случается, подсказала природа – сложная раскраска, размывающая контуры предмета, скрывающая его геометрический центр, отдельные детали и направление движения, чтобы затруднить оценку типа и характера действий наблюдаемого объекта. Принято считать началом работы над подобной расцветкой 1909 год, когда американский художник Эббот Тайер (*Abbott Handerson Thayer*) выпустил книгу «*Concealing Coloration in Animal Kingdom*», в которой описывались методы обеспечения скрытности, используемые в природе. А в 1939 году французский художник русского происхождения Владимир Баранов-Россинэ запатентовал пятнистую военную форму («пуантилистически-динамичный камуфляж») или «хамелеон-метод» [4]. Как бы там ни было, само понятие «камуфляж» появилось в русском и многих других языках от французского *camouflage* (маскировка). Предложенные специалистами принципы маскировки не просто приближали цвет объекта к фону местности, они обеспечивали размывание контуров предметов, скрывая их тип, геометрический центр и направление движения, реализуя принципиально новый подход к повышению скрытности.

Впрочем, говорить о каком-либо приоритете в части изобретения камуфляжа можно достаточно условно: работы по созданию камуфлированного обмундирования велись одновременно с Францией в Германии, где был разработан «осколочный» (нем. *Splittertarnmuster*) или «красочный» камуфляж (нем. *Buntfarbenmuster*), в Италии (ит. *M1929 Telo mimetico*), в других странах.

К началу Второй мировой войны камуфляж использовался во всех ведущих армиях мира, но не массово, а в виде накидок и маскировочных костюмов, используемых специалистами, решающими отдельные важные задачи: разведчиками, снайперами, сапёрами. Схемы армейских камуфляжных рисунков разрабатывались под конкретный тип местности, на которой предполагалось вести боевые действия. В качестве показателей и критериев, определяющих детализацию и цветовую насыщенность рисунка, его геометрическое построение и контрастность, принимались особенности человеческого зрения в светлое время суток. Камуфляж создавался как с учётом географических особенностей местности предполагаемого боя, так и сезонных природных изменений. Например, достаточно активно, начиная со Второй мировой войны и по настоящее время, используется зимний камуфляж – белые маскхалаты и костюмы, надеваемые поверх основной формы. Эти костюмы бывают как однотонного белого цвета, так и двух- трёх-цветной пятнистой окраски, подобной немецкому *Schneetarn* [5].

В Красной армии камуфляжная форма была принята на снабжение в первой половине Великой Отечественной войны для снайперов, сапёров и разведчиков (рисунок 2). Сначала это были надеваемые поверх основного обмундирования маскировочные халаты с капюшоном. Откуда, собственно и пошло используемое в русском языке для описания любого маскировочного костюма слово «маскхалат». Позже маскировочные халаты заменили на более практичные костюмы, состоящие из куртки и брюк, тоже надеваемые поверх основного обмундирования и изготовленные из той же ткани, что и маскхалаты, с рисунком из неровных пятен (в форме амёбы) коричневого или чёрного цвета, нанесённых на базовом фоне цвета хаки или зелёном. Официальное наименование такой

схемы - «деформирующая расцветка образца 1935 года». В 1942 году появились камуфляжные костюмы светло-зелёного цвета с рисунками в форме листьев (расцветка «лиственный лес»), а в 1944 году – расцветка типа «пальма» четырёх видов [\[2\]](#).



Рисунок 2. Маскировочные костюмы Красной армии в расцветке «лиственный лес» и «амёба» на участниках клуба исторической реконструкции «Искра» (фото автора)

В этот же период использование камуфляжной формы осуществлялось и союзниками. Так, в армии США на Европейском ТВД использовался камуфляж, послуживший прообразом более позднего варианта *Woodland* – рисунок с пятнами неправильной формы четырёх цветов. На Тихоокеанском театре военных действий военнослужащими корпуса морской пехоты США использовался камуфляж *USpacific*, представлявший собой базовую основу цвета хаки, на которую наносились пятна зелёного, светло- и тёмно-коричневого цветов. Камуфляжные костюмы были выполнены двухсторонними, с различными вариантами расцветки на разных сторонах ткани, что позволяло использовать их при действиях в районах с разным грунтом и растительностью [\[2\]](#).

С развитием химической и текстильной промышленности, стоимость сложной окраски ткани снизилась и стало возможным массовое производство обмундирования непосредственно из камуфлированного материала.

С одной стороны, это породило ряд положительных факторов:

- уменьшилась номенклатура снабжения;
- камуфлированная форма удобнее в использовании, чем маскировочные костюмы;
- применение камуфляжа удалось сделать массовым.

Пример использования такого обмундирования: применяемые в годы войны в британской армии «куртки Дэнисона» (*Denison smock*) с расцветкой «мазкового» типа. Рисунок ткани куртки включал сочетание пятен и мазков песочного, зелёного, коричневого и чёрного

цветов, аналогичных рисунку современного камуфляжа *DPM (Disruptive Pattern Material)*, но более крупного размера.

С другой стороны, использование маскировочного обмундирования тоже имело некоторые ограничения. Если сам ТВД войска меняют не часто, то смена сезонов является объективным фактором, влияющим на маскировку. Менять обмундирование под каждый сезон экономически не всегда целесообразно, поэтому более простым является использование маскировочных накидок и халатов. Кроме того, обычное обмундирование не имеет некоторых факторов специализированных костюмов, оно меньше искажает физические контуры объектов. Поэтому и тогда, и сейчас для зимних условий или для личного состава, решающего специальные задачи, при которых скрытность важнее удобства, используются маскировочные костюмы или накидки.

Возвращаясь к рассматриваемому периоду – в немецкой армии, ещё в 1931 году появилась маскировочная накидка *Zeltbahn-31*, реализующая «оскольчатый» рисунок (нем. *Splittertarnmuster*). В годы Второй мировой войны, после экспериментов с остроугольными «оскольчатыми», «шриховыми» и «лиственными» расцветками, в вермахте (*Wehrmacht*) появилась достаточно эффективная маскировочная расцветка «флектарн» (*Flecktarn*, от немецкого *der Fleck* – «пятно, клякса» и *die Tarnung* – «маскировка»). «Флектарн» – это трёх-, четырёх-, пяти- или шести-цветная «взрывная» камуфляжная расцветка. Использование групп разноцветных точек создавало шумовой оптический эффект, устраняющий чёткие границы между разными цветами и размывающий контуры маскируемого объекта. Всего к концу 1944 года в вермахте использовалось до сорока вариантов камуфляжных расцветок, реализующих, преимущественно, варианты *Flecktarn*: *Platanenmuster*, *Rauchtarnmuster*, *Palmenmuster*, *Sumpftarnmuster*, *Eichenlaubmuster*, *Erbsenmuster*, *Leibermuster* и им подобных (рисунок 3).

Как и в Британии, в Германии на базе расцветки «флектарн» разрабатывались не только маскировочные накидки и костюмы – было создано полевое обмундирование, применяемое, преимущественно, в полевых частях СС (*die Waffen-SS*). Последнее сформировало определённый негатив в отношении к достаточно удачному методу окраски «флектарн» – после войны о нём надолго забыли, вернувшись к использованию только в конце 1970-х годов [\[21\]](#).



Рисунок 3. Варианты маскировочной окраски обмундирования Вермахта (коллаж автора)

Союзники немцев тоже имели свои наработки в части камуфляжа, реализованные, преимущественно, в форме армейских накидок, таких, например, как итальянская палатка-тент (ит. *telo tenda*) в расцветке *M1929 Telo mimetico*.

3. Развитие камуфляжа в послевоенные годы

Опыт Второй мировой войны показал высокую значимость всех аспектов маскировки личного состава, техники и объектов. Логично, что в развитие методов маскировки и совершенствование камуфляжных расцветок для полевой формы одежды продолжилось. Примером может служить содержание разработанных в ВС США руководящих документов, таких как устав *FM 5-20* «Скрытие, основные принципы», *FM 5-20A* «Скрытие личного состава и вооружения», *FM 5-20B* «Скрытие военной техники», *FM 5-20G* «Скрытие районов размещения объектов тыла и оборудования фортификационных сооружений», *FM 5-20H* «Средства и приемы скрывания» и ряд других.

С учётом положения этих документов, в армиях ведущих стран НАТО разработано большое количество вариантов камуфляжа: *ACUPAT- Army Combat Uniform Pattern*, *MARPAT - Marine Pattern*, *DPM - Disruptive Pattern Material*, *MTP - Multi-Terrain-Pattern*, *CCE camo- Camouflage Central European*, *Flecktarn*, *Tropentarn* и другие (рисунок 4, 5).

Большинство расцветок включают вариации для разных театров военных действий и/или времен года: растительность, пустыня, городская расцветка, зимний и другие. Разнообразие обеспечивает максимальное приближение базового набора цветов к окраске местности, на которой предполагается вести боевые действия. Ведь, как показали исследования, неудачно подобранные цвета камуфляжа проигрывают в обеспечении скрытности однородной окраске, близкой к фону местности. Поэтому, для повышения эффективности маскировки наборы цветов обмундирования должны, в усреднённой форме, соответствовать грунту и растительности театра военных действий.



Рисунок 4. Варианты камуфляжа стран НАТО: Woodland, ACUPAT, MARPAT, Flecktarn (коллаж автора)



Рисунок 5. Варианты пустынного камуфляжа стран НАТО: DPM Desert армии Великобритании, шестицветный пустынный США, ACUPAT, Tropentarn (коллаж автора)

Работы по совершенствованию маскировочных расцветок велись и в армии СССР, а потом в России. В Советском Союзе был разработан рисунок «серебряный лист» образца 1957 года для маскировочных комбинезонов (официальное название «Расцветка обр. 1957 г., вариант «Серебряный лист», он же «Берёзка», костюм КЛМК), базовый камуфляж для полевой формы «Бутан/Дубок» 1984 года, существовавший в виде цветowych решений для леса и для пустынно-степной местности. Аналогичную «берёзке» раскраску, только в другой цветовой гамме, имел специальный костюм КЗС. Этот сетчатый костюм, кроме оптической маскировки, обеспечивал защиту от светового излучения ядерного взрыва за счёт специальной пропитки, формирующей дымку при воздействии интенсивного светового излучения [\[6\]](#).

В армиях стран Варшавского договора использовались собственные варианты камуфляжа, большая часть которых формировалась на основе немецкой «игольчатой» расцветки (нем. *Strichtarn*) с разными вариациями, типа дополнительных пятен или поперечных штрихов. Исключением являлась форма венгерской армии, имевшая специфическую расцветку «терептарка» М49/82.

Первые варианты камуфляжа армии России: ВСР-93 и ВСР-98 «Флора», были созданы с использованием советских наработок. Впоследствии был разработан полностью новый рисунок камуфляжа – «Цифровая флора», снижающий уровень заметности военнослужащих, особенно для электронно-оптических средств наблюдения (официальное наименование «Единая маскировочная расцветка + код расцветки/вариант»).

Хотя говорить об «официальных» названиях камуфляжа не совсем корректно – наименования типов расцветок используются в специальных документах и при проведении НИОКР, а сама маскировочная форма различается только по артикулам из номенклатуры вещевого службы [\[5\]](#).

Впрочем, снижение заметности личного состава реализуется не только раскраской полевой формы и маскировочных костюмов, но и другими методами: маскировочными накидками, сменными чехлами на элементы снаряжения (подсумки, рюкзаки), гримом для лица и рук, камуфляжными лентами для обмотки элементов оружия. Использование сменных элементов позволяет максимально приблизить окрас камуфляжа к местности, на которой военнослужащие действуют в данный момент. Данные компоненты могут наделяться дополнительными полезными свойствами, например – водонепроницаемостью (рисунок 6). А кроме того, подход с применением сменных компонентов имеет дополнительные полезные приложения. Например, армейские котелки в Советской армии окрашивались эмалью защитного цвета, а алюминиевые десантные наборы не окрашивались, переносились в матерчатом чехле защитного цвета. В результате, после первого же приготовления пищи на костре, краска армейского котелка обгорала и возникали сложности по его приведению в исходный вид. А котелок из десантного набора просто оттирался песком и возвращался в защитный чехол.



Рисунок 6. Камуфлированный водонепроницаемый чехол на рюкзак (фото с сайта <https://545design.ru>)

В дополнение к камуфляжной раскраске обмундирования и чехлов, используются другие методы маскировки: искажение контура фигуры за счёт накидок, мешковатого покроя обмундирования и лоскутовых костюмов, применение местных предметов и материалов – веток и грязи и т.п.

В современных условиях, когда существенную роль на поле боя начали играть технические средства разведки и наблюдения, расширился используемый оптикой диапазон: ультрафиолетовую часть (*Ultraviolet, UV*) использовать не стали из-за особенностей её поглощения атмосферой, но кроме видимого (*Visible Light Spectrum, VS, Vis*), начала активно использоваться и инфракрасная часть спектра (*Infrared, IR*). Соответственно, к маскировке в видимом диапазоне, добавляются костюмы и многослойные ткани, обеспечивающие снижение заметности в инфракрасном, а иногда и в радиолокационном спектре.

4. О маскировке военной техники

Ещё одна важная область применения методов обеспечения скрытности – маскировка боевой техники, затрудняющая её обнаружение и опознавание. В отличие от маскировки личного состава, принципы оптической маскировки техники существенно зависят от времени суток. В тёмное время суток скрытность обеспечивается за счёт светомаскировки, как использованием специальных светомаскировочных устройств, устанавливаемых на фары и габаритные огни, так и применением приборов ночного видения для управления техникой без включения осветительных приборов. В ряде случаев, для снижения уровня заметности при работе на технике, для освещения рабочих мест могут использоваться осветительные приборы, работающие в быстро затухающей в атмосфере ультрафиолетовой части спектра, например, синего оттенка. А для систем освещения внутри боевой техники могут применяться электромеханические устройства, автоматически размыкающие цепи освещения при открывании дверей или люков.

В дневное время, как и для военной формы, скрытность обеспечивается за счёт защитной однотонной или камуфляжной раскраски, искажения контуров объектов визуальными методами или физическими средствами.

Работы по созданию вариантов камуфляжной окраски техники начались ещё во время Первой мировой войны. В первую очередь, что логично, камуфлировалась техника, применяемая непосредственно на поле боя – танки, бронемашины, противотанковая

артиллерия. После окончания боевых действий эти работы были прекращены, боевую технику, ради экономии средств, начали окрашивать в однотонный защитный цвет. Исключением, пожалуй, являлась французская армия, в которой боевая техника окрашивалась в камуфляжные цвета вплоть до начала Второй мировой войны (рисунок 7).

Впрочем, в большинстве армий мира маскировка, в том числе техники и сооружений, тогда ещё не рассматривалась в виде отдельного раздела инженерного обеспечения, а отсутствие регламентирования процессов их выполнения понижало статус маскировочных мероприятий. Примером могут служить «Технический регламент TR 195-45» 1926 года и «Инструкция по выполнению инженерных задач в полевых условиях» 1932 года ВС США, в которых вопросам маскировки практически не уделялось внимания [7].

С началом боевых действий некоторые армии вновь вернулись к нанесению камуфляжной раскраски на танки, например, часть танков и самоходок распятновывались в Вермахте. В советской армии заводская камуфляжная расцветка наносилась только на разведывательные бронеавтомобили.



Рисунок 7. Вариант камуфляжной окраски тяжелого танка Char-B1 (фото с сайта https://ru.wikipedia.org/wiki/Char_B1)

Таким образом, как в период мировых войн, так и позже, при окраске боевой техники использовались специализированные распятнованные схемы, обеспечивающие оптическое искажение контуров скрываемых объектов. Данные схемы формировались точно по тем же принципам, что и для камуфляжного обмундирования, различаясь типом рисунка и количеством цветов, которые, в свою очередь, определялись характеристиками театра военных действий (рисунок 8).



Рисунок 8. Варианты камуфляжной раскраски БТР М113 разных армий (фото из Интернета)

То есть, в целом, принципы создания камуфляжной раскраски техники в армиях разных стран соответствуют тем, что используются в камуфлированной форме и других средствах маскировки личного состава. Включая, например, и принципы нанесения маскировочного грима, когда для окраски выпуклых поверхностей и углов используются

более светлые тона, а для впадин и ниш – тёмные.

Аналогичные принципы реализуются и при использовании современных «цифровых» схем раскраски (рисунок 9, 10).



Рисунок 9. Пиксельная трёхцветная окраска боевого вертолёта (фото автора с выставки МАКС-2021)



Рисунок 10. Пиксельная четырёхцветная окраска основного боевого танка KF51 (фото с сайта naked-science.ru)

Иногда, вместе со штатными вариантами камуфляжа и заводской раскраской, применяются методы маскировки, реализуемые непосредственно в войсках. Достаточно распространённый пример, когда зимний камуфляж обеспечивается нанесением на технику раствора извести, как это делалось ещё в годы Второй мировой войны. Или, например, укрытие техники срубленными ветками [\[5\]](#). До настоящего времени применяется метод распытывания объектов грязью по схемам, приведённым в технической документации на различные образцы вооружения [\[8\]](#).

В условиях современных конфликтов, ведущихся преимущественно в урбанистической местности, в качестве подручных материалов могут использоваться различные утилитарные предметы. Например, в ходе учений Бундесвера, БМП «Мардер» (*Marder*), маскировались с использованием бытового мусора (рисунок 11).



Рисунок 11. Маскировка БМП Marder подручными средствами

Использование местных материалов не только удешевляет процесс маскировки, но и обеспечивает естественную окраску одного из оттенков камуфляжного рисунка под фон местности.

Кроме окраски и использования защитных свойств местности, для обеспечения скрытности техники используются и другие методы: в оптическом диапазоне – маскировочные сети и экраны различного типа, аэрозольные завесы, скрытие от наблюдения в естественных укрытиях и инженерных сооружениях, а в акустическом – технические методы снижения шумности или сокрытие работы двигателей и перемещения техники сторонним шумом и т.п.

В части использования аэрозольных завес можно вспомнить, что ещё в период Первой мировой войны войска и техника прикрывались подвижными дымовыми установками, появились дымовые боеприпасы артиллерии. В годы Второй мировой на отдельные образцы бронетехники начали устанавливать дымовые гранатомёты, как на немецких танках «Тигр» (*Pz.Kpfw.VI Tiger*), или индивидуальные устройства дымопуска, как БДШ-5 на советских Т-34-85. Сейчас подобными средствами оснащена практически вся боевая техника: как дымовыми гранатомётами для постановки аэрозольных завес по ходу движения, так и устройством впрыска горючего в выхлопную систему для создания облака искусственного тумана.

Штатные дымовые гранатомёты продолжают совершенствоваться, обеспечивая создание дымовых масок более эффективного состава, обеспечивающих как защиту в разных диапазонах спектра, не только в оптическом диапазоне, но и в инфракрасном и радиолокационном, так и скрытность с разных ракурсов, например – сверху. В открытых источниках имеется информация о попытках разработки средств постановки дымовых завес с односторонней проницаемостью, обеспечивающих скрытие своих войск от противника, не создавая помех обзору.

Не менее активно совершенствуются и комплекты маскировочных сетей и экранов, используемых для укрытия техники и позиций: создаётся более совершенная и разнообразная окраска, расширяется диапазон их защиты – кроме оптического, ряд маскировочных сетей обеспечивает рассеивание или поглощение радиолокационного и инфракрасного излучения. Меняются и сами требования к маскировочным комплектам для техники, например, за счёт перехода от использования маскировочных сетей к наборам лёгких экранов различной формы, обеспечивающим построение поверхностей сложной формы и имеющих возможность размещения как на неподвижной, так и на движущейся технике. Примером может служить маскировочный комплект *LCSS (Lightweight Camouflage Screen System)* ВС США, состоящий из ромбовидных и шестиугольных масок, выполненных из современных синтетических материалов, а также средств их крепления.

Все эти изменения находили отражение в руководящих документах по инженерному обеспечению в части мероприятий по маскировке. Например, ВС США это *FM 5-20* «Основные принципы скрытия и их воплощение в бою» 1959 и 1968 года, полевой устав *FM 20-3* «Скрытие» 1990 года, технический регламент *TB 43-0209* «Окрашивание военной техники, имущества и оборудования» и другие.

Отдельным разделом маскировки объектов можно считать обеспечение скрытности техники военно-морского флота. Как и в сухопутных войсках, ещё со времён парусного флота силуэты, флаговая и другая расцветка кораблей служили для опознавания и упрощения управления в походе и в бою. Мало что изменилось с приходом на флот

механических движителей, нарезной артиллерии и брони. Важность оптической маскировки специалисты флота оценили только в начале XX века. До этого периода, большинство флотов красили корабли в черный цвет, а отдельные детали вообще окрашивались в яркой гамме, например, надстройки и трубы красились в коричневый или даже желтый цвет. Русско-японская война заставила пересмотреть такой подход, и к началу Первой мировой боевые корабли и вспомогательные суда ведущих флотов мира окрасились в оттенки серого. В русском флоте в этот период был разработан метод неравномерной защитной окраски кораблей — более темной окраски корпуса и более светлой надстроек и труб, что обеспечивало «размывание» силуэтов кораблей на фоне неба.

В морском деле применялись и достаточно необычные, экстравагантные подходы к маскировке. В годы Первой мировой войны появился такой вид камуфляжа, как «ослепляющий» (англ. *Dazzle camouflage*), выполненный в виде набора ярких переплетающихся линий, затрудняющих определение контуров и направление движения корабля [9]. В авиации подобная идея была реализована нанесением на нижнюю часть самолёта изображения фонаря кабины, как иногда делали пилоты финских «Брюстеров» (*Brewster F2A*) в годы Второй мировой войны, пытаясь сбить с толку пилотов истребителей противника относительно направления их манёвра. Впрочем, такой подход, как и «ослепляющий» камуфляж работают больше за счёт эффекта неожиданности, то есть – достаточно непродолжительное время. Дальше, когда противник понимает принцип обмана, подход перестаёт создавать нужный эффект, а оригинальность, как в случае с «ослепляющим» камуфляжем, начинает играть против использующего, выдавая местоположение необычной окраской, но уже не обманывая противника.

Со временем, разработчики схем корабельного камуфляжа пришли к компромиссу – корабли стали красить в цвета различных оттенков серого, но узор наносили так, что контуры силуэта корабля искажались. Схемы корабельной маскировки в той или иной вариации, продолжают использовать, но учитывая, что с увеличением дистанции боя и появлении самонаводящихся боеприпасов, намного важнее стало снижать видимость кораблей и судов в радиолокационном и тепловом, а не в оптическом диапазоне. В современных условиях оптическая маскировка остаётся актуальной только для небольших кораблей, действующих против противника, не имеющего других средств разведки, кроме оптических, например – для патрульных и противодиверсионных катеров (рисунок 12).



Рисунок 12. Камуфляжная окраска патрульного катера «Рептор» (фото с сайта www.mil.ru)

И, конечно, логичным развитием процесса обеспечения скрытности на флоте стало появление подводных лодок, скрывающихся от наблюдения под слоем воды. Сами лодки,

учитывая, что для зарядки аккумуляторов они поднимались на поверхность, как правило, в ночное время, красили в черный цвет, а основные усилия обеспечения скрытности направлялись на повышение сроков нахождения под водой, снижение шумности и размагничивание.

С появлением над полем боя авиации, маскировать потребовалось и самолёты, преимущественно – боевые. По опыту боевых действия, был сформирован следующий подход – от обнаружения на земле самолёты скрывали краской цвета «хаки» или камуфляжной окраской верхней части фюзеляжа и крыльев, а в воздухе, окрашивая снизу в серо-голубые тона. Расцветки и оттенки авиационного камуфляжа менялись в зависимости от страны-производителя самолётов и ТВД. Например, в годы Второй мировой войны в Люфтваффе использовалось несколько типов истребительного и бомбардировочного камуфляжа: разные варианты смеси цветов и оттенков, каждый из которых имел собственное цифро-буквенное обозначение. Тип камуфляжа обозначался через перечисление использованных оттенков, например, серый камуфляж «RLM 74/75/76». В Красной армии в этот период было установлено два варианта окраски самолётов: базовый «заводской» тёмно-зелёный в верхней части и с боков, серый (серо-голубой) в нижней части, плюс переменную распятновку, наносимую в войсках казеиновыми красками. Варианты камуфляжного рисунка различались для истребительной, бомбардировочной и штурмовой авиации. Хотя цвет самолётов, получаемых СССР от союзников, как правило, не меняли. Например, американские самолёты, поступавшие по ленд-лизу, оставались в однородной серо-зелёной окраске *Olive Drab 41* [\[5\]](#).

Схемы авиационного камуфляжа совершенствовались по результатам анализа опыта боевого применения. Одним из таких требований явилось использование матовых красок, не дающих бликов при маневрах летательного аппарата. Самолёты для ночного применения иногда окрашивали в черный цвет. Во второй половине XX века, с развитием радиолокации и увеличением дистанции воздушного боя, на оптическую маскировку стали обращать меньше внимания и самолётам просто оставляли цвет материала корпуса, полированного дюралюминия или стали, не ухудшая аэродинамику покраской. Впрочем, снижение заметности оказалось всё же необходимым и, со временем, боевые самолёты вновь начали окрашивать в цвет неба снизу и камуфлировать под цвет местности сверху.

Квинсистенцией обеспечения скрытности летательных объектов явилась технология «стелс» (*stealth*). Впрочем, основные усилия в ней сосредоточены на уменьшении эффективной поверхности рассеивания в радиолокационном диапазоне и снижении заметности в области инфракрасного излучения, а в оптическом спектре заметность снижалась давно проверенным использованием чёрных матовых покрытий для действий в ночное время.

С появлением беспилотных летательных аппаратов, медленных и низколетящих, к проблеме эффективности повышения скрытности в оптическом диапазоне для объектов, действующих в воздухе, вновь вернулась актуальность.

5. Повышение скрытности стационарных сооружений и объектов тыла

Описывая методы снижения оптической заметности объектов, нельзя не отметить способы защиты объектов тыла, маскировки зданий и специальных сооружений. На достаточно долгом историческом периоде эта проблема была не слишком актуальна. В 1935 году была опубликована предложенная немецким генералом Э.Людендорфом (*Erich*

Friedrich Wilhelm Ludendorff) доктрина «тотальной войны» (нем. *Durchführung des totalen Krieg*), согласно которой, поражению подлежали не только воинские формирования и ближайший тыл, но и инфраструктура государства-противника, в том числе гражданская. В результате её практической реализации в ряде последующих войн и конфликтов, возникла потребность защиты крупных объектов, иногда целых городов. Кроме прикрытия их силами противовоздушной обороны, как оказалось, может использоваться и маскировка. Пример последнего – комплексная маскировка Москвы, Ленинграда и Севастополя в годы Великой Отечественной войны. Данная маскировка, учитывая характеристики средств разведки и поражения того времени, производилась по двум направлениям: дневная и ночная.

В части мероприятий дневной маскировки, например, в ставшем фронтовым Ленинграде, искажались контуры наиболее заметных зданий: перекрашивались в серый цвет золотые купола соборов, затащили брезентом шпиль Петропавловской церкви. А в Москве группа архитекторов и инженеров под руководством академика Бориса Иофана разработала целый комплекс мер по обеспечению скрытности: плоскостная (путём ложной окраски) и объёмная (строительством ложных сооружений, в том числе на воде) маскировка центра столицы (рисунок 13) Грандиозный проект, вкупе с другими мерами защиты, выполнил свою функцию. Если авиаразведка противника могла, при детальном анализе, вскрыть ложные цели и определить положение реальных, то немецким лётчикам, участвующим в налётах, в условиях ограниченного времени для оценки обстановки, не удавалось выполнить прицельное бомбометание по заданным целям.

Высокую эффективность показало создание ложных объектов, особенно – имитирующих остаточную подсветку промышленных предприятий ночью. Всего вокруг Москвы было построено семь макетов заводских корпусов, два макета зерновых элеваторов, нефтебаза и девять ложных аэродромов с высокой детализацией. По данным объектам противник применил, по разным оценкам, от шести до девяти процентов от всех израсходованных в налётах авиабомб.



Рисунок 13. Маскировка Большого театра в 1941 году. Фото Маргарет Берк-Уайт (фото с сайта <https://kerchtt.ru>)

Впрочем, все перечисленные методы в большой степени импровизационные, порождаемые вынужденными мерами при приближении линии фронта. Более интересным с точки зрения исследования представляется вариант заблаговременной маскировки. Так, некоторые историки считают, что проекты ряда дач Сталина, разработанные архитектором Мержановым, являют пример именно такой подготовки. Они обеспечивают оптическую скрытность зданий за счёт использования неровного покрытия поверхности

типа «шуба» и окраски цветом «хромпик». Разумеется, это только версия, но, судя по внешнему виду зданий, имеющая право на существование (рисунок 14).



Рисунок 14. Окраска дачи Сталина в Новой Магистре (фото автора)

А вот маскировка защищаемых оборонных объектов под здания общего назначения – типичный метод мимикрии, тоже заимствованный у природы. Например, в годы Второй мировой войны элементы центрального пункта управления Верховного командования сухопутных войск Вермахта (*Oberkommando des Heeres*) в Вюнсдорфе (*Wünsdorf*), наряду с заглублением в грунт, маскировались под обычные жилые дома. Впрочем, делать выходы из бункеров в виде строений общего назначения – известная практика.

Данные методы маскировки использовались в светлое время суток. Основным методом обеспечения скрытности объектов тыла в ночное время являлась светомаскировка. Для её реализации осуществлялся целый комплекс организационных мер, как планирующих, так и контрольных.

Нельзя не отметить, что стационарные объекты, подлежащие маскировке, были не только в тылу, но и на передовых позициях, и в прифронтовой полосе. При их маскировке использовались, в основном, подходы на основе заглубления и мимикрии под местные объекты. Наиболее ярким примером в этом отношении можно считать оборонительные сооружения широко известной «линии Маннергейма» (фин. *Mannerheim-linja*), идеально вписавшейся в карельский пейзаж.

Впрочем, как и во многих других областях, в обеспечении скрытности наиболее эффективным является комплексное применение имеющихся методов. Яркий исторический пример – боевые действия 411-й береговой батареи при обороне Одессы в августе-октябре 1941 года. На построенной в 30-е годы батарее 180-мм орудий были реализованы комплексные меры защиты: орудия, расположенные в бетонированных артиллерийских ложементов (рисунок 15), закрывались съёмными щитами, имитирующими местные предметы, командные пункты и объекты снабжения были скрыты под землёй, а в полукилометре от батареи была сформирована ложная огневая позиция. В итоге, не смотря на интенсивность боевых действий, в ходе которых батарея выполнила свыше 220 огневых задач, отразила несколько налётов авиации противника, потеря орудий и личного состава батарея не имела.



Рисунок 15. Позиции орудия 411 береговой батареи (фото автора)

6. Другие меры по обеспечению скрытности

Перечисленные методы относятся к мерам по снижению заметности объектов в оптическом диапазоне, преимущественно – в его видимой части. Разумеется, в различных условиях ведения боевых действий необходимо парировать и другие демаскирующие факторы. Например, при ведении действий флота часто используются акустические методы обнаружения противника. Соответственно, кораблями и подводными лодками применяются методы акустической маскировки, как пассивной, так и активной. С распространением радиолокационных средств разведки и наведения потребовалась разработка мер обеспечения скрытности в области радиоволн. Для этого, ещё в середине прошлого века, технику стали оснащать средствами пассивной маскировки и постановки помех, а впоследствии – и активного подавления РЛС противника. В СССР и ведущих зарубежных странах велись разработки маскировочных сетей и экранов, обеспечивающих поглощение или рассеивание радиолокационного и инфракрасного излучения [\[5\]](#).

Для обеспечения скрытности в различных диапазонах, в том числе, в инфракрасной части спектра, которая начала активно использоваться с развитием технических средств разведки и прицеливания, используются и другие технические средства: поглощающие и отражающие экраны, радиолокационные уголкового отражатели, приборы снижения температуры выхлопных газов за счёт подмешивания к ним холодного воздуха и т.п. Спектр потенциально возможных средств и методов достаточно широк и полностью ещё не использован.

Средства защиты личного состава тоже стали обеспечивать защиту не только в видимом спектре оптического диапазона. Примером могут служить многослойные маскировочные тепло- и радиорассеивающие костюмы, предназначенные для защиты военнослужащих от оптико-электронных, тепловых и радиолокационных средств разведки.

Ещё один подход к защите объектов – отвлечение внимания от важных целей и переключение усилий разведки противника на ложные объекты. Специалистами этот подход определяется как имитация и демонстрационные действия [\[10, 11, 12\]](#).

С появлением тепловизионных приборов и боеприпасов с системами наведения в инфракрасном спектре, подразделения начали оснащать ИК-ловушками для создания локального искусственного теплового поля, в котором для средств с самонаведением могут затеряться менее контрастные реальные цели. В радиолокационном спектре для подобной цели используются отражатели разных типов.

7. О некоторых других приложениях камуфляжа

Как показывает исторический анализ, камуфляж используется не только по прямому назначению, в военном деле, но и для других целей, иногда далёких от области вооруженного противоборства.

Один из заметных аспектов – использование камуфлированных тканей в моде. Практика показала, что после каждой крупной войны остаются неизрасходованные запасы вооружения, снаряжения и обмундирования. Хранить их не всегда имеет смысл, армии мирного времени они не нужны. Поэтому запасы, чаще всего, распродают по сниженным ценам. Примером может служить история сети *LeroyMerlin*, начавшаяся с магазинов «Сток Америкэн» (*Au Stock Americain*) по продаже имущества и снаряжения, оставленных американской армией в северных городках Франции после Первой мировой войны, потому, что их просто не выгодно было вывозить из Европы.

Практичная и прочная армейская форма, в том числе камуфлированная, пришлась по вкусу многим и после Второй мировой войны. А в 60-е годы прошлого века, после завершения череды национально-освободительных и антиколониальных войн, широкое использование военной формы породило стиль «милитари» (*military style*). Заметными компонентами данного стиля являлись камуфлированные элементы одежды. В 70-е годы прошлого века стиль «милитари» стал символом различных молодежных субкультур, протестов против войн и насилия. И до настоящего времени, элементы стиля «милитари» остаются актуальными: грубые ботинки, элементы армейского снаряжения, используемые как брутальные аксессуары и, конечно, камуфляжные куртки, брюки, кепи и косынки.

Сейчас вновь, как и в 70-е годы, камуфляж как прочная и немаркая одежда становится символом уличных протестов. Определённую роль в этом играет мешковатый силуэт и кепи с козырьком, затрудняющие визуальное определение участников протестов средствами видеофиксации и опознавания. С учётом этого, в некоторых странах ношение камуфляжной одежды на массовых мероприятиях не рекомендуется [\[5\]](#).

Ещё одна заметная тенденция применения маскировки в гражданской сфере – использование камуфляжных костюмов и накидок охотниками и туристами. Нельзя не отметить, что в данной области маскировки имеются определённые отличия, определяемые той особенностью животных, что большая часть из них имеет дихроматическое зрение, не позволяющее различать многие цвета. Поэтому специализированный охотничий камуфляж иногда одновременно решает две задачи: обеспечивает распятновку силуэта охотника, чтобы сделать его менее заметным для животных, и маркирует охотника, чтобы показать его положение напарникам. Исходя из этого, он часто бывает ярких оттенков: красных, розовых.

Впрочем, все перечисленные аспекты скорее побочные, основным назначением камуфляжа было и остаётся применение в военной области.

8. Некоторые выводы

Таким образом, исторический анализ позволяет провести следующую, уточняющую существующую, классификацию методов снижения оптической заметности:

1) по типу маскируемого объекта:

- личный состав;
- техника и вооружение на поле боя;
- техника ближайшей тыловой зоны;

- объекты тыла.

2) по используемым способам и материалам:

- заводской защитной, в том числе, камуфлированной окраской;

- штатными средствами скрытия и искажения контуров объектов (маскировочными сетями и экранами);

- средствами динамического экранирования (дымами и аэрозолями);

- подручными средствами и материалами;

- скрытием с использованием инженерных сооружений, местных предметов или особенностей рельефа;

- методом мимикрии под местные предметы, сооружения невоенного характера или менее важные объекты;

3) по среде функционирования защищаемых объектов:

- наземные объекты;

- морские объекты;

- воздушные объекты в воздухе и на земле;

4) по отношению к времени суток (светлое или тёмное), по сезону или по региону действий.

Данный перечень сформирован относительно «классического» подхода к маскировке объектов, скрывающего их местоположение на местности. В условиях ведения современных конфликтов, характеризующихся высокой интенсивностью применения беспилотных средств разведки, применением высокоточного оружия и структурно-избирательных подходов к поражению объектов, появляется необходимость реализации и других подходов к обеспечению защиты. Не имея возможность надёжно скрыть объект в условиях высокой плотности разведывательных БЛА, можно воспользоваться тем, что ресурс у противника не бесконечен, стоимость высокоточных боеприпасов высока, и отвлечь его внимание с использованием ложных объектов или мимикрии защищаемых объектов под менее важные, принимаемые к поражению в последнюю очередь. Примеры такой мимикрии, вызванной боевой необходимостью, уже были в истории в годы Второй мировой войны.

Так, в 1944 году танк *M4 «Шерман» (Sherman)*, огневые возможности которого по борьбе с новыми немецкими танками подошли к пределу, был модернизирован за счёт установки длинноствольной пушки *QF-17 (Quick Firing 17-pounder)*. Новая, более эффективная модификация *Sherman Firefly* внешне стала сильно отличаться от базовой версии *M4* длиной ствола, но часто применялась совместно с ней. Чтобы предотвратить повышенные потери модернизированных танков от огня противника, для которого они являлись приоритетными целями, применили необычную «волнообразную» камуфлированную окраску ствола пушки танка. Она выполнялась от его середины до дульного среза, чтобы визуально скрыть увеличенную длину орудия и затруднить распознавание модернизированной версии среди штатных *M4*.

Не менее наглядный пример – доработка башни Т-34 Нижнетагильского завода №183 в 1943-44 годах: после установки на новую башню второго наблюдательного прибора для

командира, чтобы командирский танк с двумя «грибками» не выделялся среди линейных, на башнях всех остальных танков наваривали макет второго перископа, не имеющий функциональности, но внешне напоминающий настоящий. Правда боевой опыт, как и любой другой, со временем забывается и уже в 80-е годы прошлого века, в Афганскую войну, командирские БТР Советской армии настолько внешне отличались от линейных, что визуально определить это можно было практически на всех дальностях применения оружия.

Ещё одно приложение метода мимикрии – затеряться среди подобных, в случае маскировки объектов и техники, это достигается созданием ложных объектов. В годы Второй мировой войны для этой цели использовались специальные имитационные подразделения, создававшие из подручных средств ложные образцы техники и целые объекты, например – аэродромы. В настоящее время промышленно изготавливаются макеты техники, обладающие не только визуальными признаками реальных образцов, но и схожим тепловым портретом. Похожие меры применялись и в других диапазонах маскировки: в годы Второй мировой войны для скрытия мест огневых позиций артиллерии от звуковой разведки применялся метод подрыва зарядов, имитирующих стрельбу, в стороне от реального расположения орудий.

Используя метод аналогий, можно предположить, что аналогичную предложенной классификацию можно использовать относительно маскировки при защите от наблюдения в других областях оптического диапазона и радиоэлектронного спектра: в инфракрасном, радиолокационном. Переход к военным действиям в многодоменном пространстве (*MDB*) требует обеспечения скрытности не только в физическом, но и информационном поле. Этот фактор требует организацию защиты от других средств разведки, таких, как кибер-разведка, радио- и радиотехническая разведка, что должно обеспечиваться несколько другим набором мер, который в данной статье не рассматривался.

В то же время, анализ состояния предметной области позволяет сделать вывод, что, несмотря на изменение условий ведения военных действий, «обычный» армейский камуфляж не утратил значимость и в современных условиях. И, вероятно, не утратит и в перспективе.

Более того, в настоящее время развитие камуфляжа стало настолько эффективным, что потребовало решения обратной задачи – вновь вернуть военной форме функции опознавания, хотя бы частично. В последнее время часто, в видеорепортажах из районов ведения локальных войн и вооруженных конфликтов можно заметить, как противостоящие стороны добавляют к форме цветные компоненты – нарукавные или налобные повязки. Делается это именно для того, чтобы в условиях динамичных боевых действий различить своих и чужих, одетых в камуфляж. Аналогичный подход реализуется для распознавания техники, например, нанесение цветных полос или знаков, легко различимых с земли и воздуха, особенно, когда стороны конфликта используют однотипную технику и идентификация по силуэтам невозможна. Применяются и другие, более технологичные способы распознавания на поле боя. Например, для авиации НАТО используется штатная авиационная система *IFF (Identification Friend or Foe)*, на наземных объектах реализуется система совместного опознавания и обозначения *CID (Cooperative Identification and Designation)*, включающая приборы типа *BTID*, устанавливаемые на технике, а также средства опознавания целей миллиметрового диапазона *Cooperative Target ID System* и оптико-электронные *DSID (Dismounted Soldier Identification Device)* используемые личным составом [\[1, 13\]](#). Правда,

развитие техники идёт циклично, теперь уже появилась необходимость в сокрытии от противника источников сигналов этих систем

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что маскировка в оптическом спектре, во всех его диапазонах, остаётся вполне актуальной и в современных условиях.

Во-первых, несмотря на появление на поле боя средств наблюдения и прицеливания, работающих не только в видимом, но и инфракрасном и радио- диапазонах, оптический камуфляж и сейчас очень важен для снижения потерь личного состава и техники. И использование исторического опыта, проверенных на практике методов снижения оптической заметности, по-прежнему остаётся актуальным.

Во-вторых, логично будет ожидать распространения принципов применения камуфляжных окрасов на реализацию подобных свойств во всех ракурсах и диапазонах, в том числе с учётом особенностей технического зрения беспилотных средств, которых всё больше становится на поле боя и над ним [\[14, 15, 16\]](#). Для автономных БЛА этот тезис представляется особенно актуальным. Разработанные для оптической маскировки и апробированные на практике принципы, могут быть использованы для решения подобных задач в других диапазонах и средах. И, учитывая многодоменность современных военных действий, не только в физической сфере.

В-третьих, потенциал развития средств маскировки ещё не исчерпан: с одной стороны, развитие автономной робототехники и активное появление робототехнических систем на поле боя требует повышения скрытности от технического зрения, с другой – и процесс заимствования у природы, с которого, собственно, началось развитие камуфляжа, ещё не реализован в полном объёме. Существуют, например, живые существа, динамично меняющие окраску по обстановке, и это природное свойство попытались повторить специалисты Сеульского национального университета, разработавшие искусственную кожу, меняющую цвет при изменении температуры нагревательных элементов из нанопроволоки, управляемых компьютером. Созданное покрытие может не просто менять цвет, но и формировать узоры. Аналогичные работы, достаточно успешно, выполняются и в Японии. Разрабатываемые материалы, пока дорогостоящие и неполнофункциональные прототипы, но с перспективами использования в практике оптической маскировки по мере развития технологий. Вполне возможно, что такой же подход может быть использован в других диапазонах, например, в инфракрасном, приведением ИК-излучения объекта к уровню фона за счёт оснащения его датчиками температуры и распределёнными средствами индивидуального кондиционирования. Тем более, что аналоги и такого подхода можно найти в истории – в годы войны снайперы, находясь в засаде, намеренное жевали снег, чтобы охладить дыхание и не выдать себя паром изо рта. По аналогичному принципу на некоторых образцах военной техники производилось охлаждение выхлопных газов путём подмешивания атмосферного воздуха.

Кроме приведённых примеров, имеется ещё ряд других природных свойств и методов камуфляжа, например, мимикрия цвета, формы, звуков или даже запахов под других животных или растения, под местные предметы, иные варианты защиты. Несмотря на рост технологических возможностей, многое из имеющегося в природе ещё не реализовано в маскировке. Работы в данной области, вероятно, будут продолжаться в дальнейшем [\[17-20\]](#).

В-четвертых, поиск новых приёмов маскировки может осуществляться не только

заимствованием у природы или использованием новых технологий. Могут быть и другие варианты, например, использование так называемого «принципа Колумба», описанного ещё в советской в теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Метод заключается в выявлении и использовании полезных побочных свойств предмета или явления, возникающих помимо его основной функции. Исторический пример такого варианта – использование материала «циммерит» (нем. *Zimmerit*) для защиты немецких танков «Тигр» и «Пантера» от магнитных мин. Получившаяся обмазка брони, формируемая из связывающего вещества и наполнителей, не только снизила возможность закрепления мин на броне, но и, за счёт особенностей нанесения, обеспечивала шероховатое и безбликовое маскировочное покрытие защищаемой техники. Что повышало скрытность, хотя такая цель изначально не ставилась. Уже упоминалось и обратное явление – появление дополнительных свойств у средств маскировки, таких, например, как водонепроницаемость у маскировочных чехлов для снаряжения. Выявление и использование подобных побочных полезных свойств в интересах решения важных задач, при необходимости – с некоторыми доработками, является одним из перспективных направлений развития любой технологии, не исключая технологии повышения скрытности.

В-пятых, анализируя ещё нереализованные потенциальные возможности повышения скрытности, стоит учитывать, что главная цель маскировки – сделать так, чтобы противник увидел не то, что существует на самом деле, не смог правильно оценить объекты и обстановку. Понимая это, можно сделать вывод, что обеспечение скрытности может быть реализовано не только за счёт использования оптических иллюзий для обмана зрения, но и за счёт направленного искажения понимания информации наблюдателем, то есть обмана человеческого мозга или алгоритмов систем машинного зрения. Речь идёт о том, что развитие информационных технологий, использование в практике управления технических средств сбора и обработки информации, технологий дополненной (*augmented reality, AR*) и виртуальной (*virtual reality, VR*) реальности, порождает и новые возможности в целенаправленном искажении выдаваемой наблюдателю информации об объектах. Уже имеется пример построения камуфляжного рисунка на основе анализа уязвимостей нейросетевых алгоритмов распознавания, за счёт реализации которых объект, нормально различимый человеком, не распознаётся аппаратно-программными комплексами наблюдения. В перспективе, такие, и даже более широкие возможности, могут быть реализованы за счёт искажения или добавления виртуальной информации о реальных объектах, меняющих их восприятие, что, в теории, может даже породить новые направления в маскировке.

И последнее: как показывает исторический анализ, способы повышения скрытности эффективны не просто, когда они рационально подготовлены, но и когда они используются комбинированно и целенаправленно, сочетаясь с другими мерами по введению противника в заблуждение, реализуемых как непосредственно на поле боя, на тактическом уровне, так и в более высоких инстанциях. В том числе, как уже отмечалось, в самых различных диапазонах и сферах. И, как показывает исторический опыт, все маскировочные мероприятия должны выполняться с учётом вероятного срока вскрытия их разведкой противника, то есть – своевременно уточняться и обновляться.

Эти факторы, как исторического характера, так и реализуемые в современности, необходимо учитывать как при разработке систем камуфляжа, так и организации практического применения технологий маскировки.

Библиография

1. Титков О. Как защищаются от «дружественного огня»? // Популярная механика. 2018. №5. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.popmech.ru/weapon/15054-zashchita-ot-druzey/> (дата обращения: 22.02.2022).
2. Тиханычев О.В. Армейский камуфляж // Военно-исторический журнал. 2016. №7. С. 77-79.
3. Соколов Л.А. Защитный окрас. Сайт «Самиздат». [Электронный ресурс]. URL: http://samlib.ru/s/sokolow_l_a/zashitnyjokras.shtml (дата обращения 13.06.2022).
4. Баранов-Россине В. Художник русского авангарда [Электронный ресурс]. URL: <https://archive.is/20120710104632/mkrf.ru/news/regions/arxiv/detail.php> (дата обращения 02.02.2020).
5. Тиханычев О.В. Повышение скрытности объектов: история и современность // Современные научные исследования и инновации. 2020. №3. [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2020/03/91785> (дата обращения: 13.09.2020).
6. КЗС (костюм защитный сетчатый). [Электронный ресурс]. URL: <https://survival.fandom.com/ru/wiki> (дата обращения: 27.03.2020).
7. Горохов Р.Ю. Развитие теории и практика маскировки в вооруженных силах США // Военная мысль. 2022. №8. С. 147-156.
8. Альбом образцов рисунков деформирующего окрашивания вооружения и военной техники. Часть 3. Бронетанковая техника и артиллерийское вооружение. М.: Воениздат, 1989. 65 с.
9. Иллюзии на флоте. [Электронный ресурс]. URL: <http://log-in.ru/articles/illyuzii-na-flote> (дата обращения: 02.02.2020).
10. Наставление по военно-инженерному делу для Советской Армии. М.: Военное издательство. 1984. 575 с.
11. Руководство по инженерным средствам и приемам маскировки сухопутных войск (часть I). Министерство Обороны СССР. Управление начальника инженерных войск. М.: Военное издательство Министерства Обороны СССР. 1985. 273 с.
12. JP 3-13.4 Military Deception. Joint Chiefs of Staff , 2017. 108 p.
13. Русанов И.П. и др. Разведывательно-поражающие системы ВМФ – ретроспектива // Морской сборник. 2013. №3. С. 45-50.
14. Масюков М.С., Возианова А.В., Громов А.В., Красильников Н.И. Современные методы, материалы и технологии маскировки / Альманах научных работ молодых ученых XLVII научной и учебно-методической конференции Университета ИТМО. 2018. Том 3. С. 227-230.
15. Тиханычев О.В. Методы снижения оптической заметности объектов на поле боя: историческая ретроспектива // Современная техника и технологии. 2016. №7. [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2016/07/9658> (дата обращения: 13.03.2020).
16. Выпасняк В.И. и др.. О повышении эффективности применения высокоточного оружия в военных конфликтах локального и регионального масштаба // Вестник Академии военных наук. 2008. №4(25). С. 43-48.
17. Годунов А.И., Шишков С.В., Бикаев Р.Р. Взаимосвязь машинного (технического) зрения с компьютерным зрением при идентификации малогабаритного беспилотного летательного аппарата / Труды Международного симпозиума «Надёжность и качество», 2015. Т. 1.
18. Сокирко В. Спецоперация привела российскую армию к новым способам маскировки. Сайт «Discred.ru». 26.04.2022. [Электронный ресурс]. URL:

- <https://www.discred.ru/2022/04/26/spetsoperatsiya-privela-rossijskuyu-armiyu-k-novym-sposobam-maskirovki/> (дата обращения: 13.05.2022).
19. Шевчук А.М., Карасёв С.Ю. Обоснование камуфляжного рисунка маскировочных покрытий различного назначения // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. 2022. №3-4 (165-166). С. 117-127. DOI: 10.53816/23061456_2022_3-4_117
20. Королёв А.Ю., Королёва А.А., Яковлев А.Д. Маскировка вооружения, техники и объектов. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. 155 с.

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Рецензируемая статья посвящена актуальному направлению обеспечения скрытности объектов, как одного из элементов их защиты. Авторы рассматривают историю развития методов защиты, состояние на данный момент, возможные направления развития. Авторы очень подробно рассматривают историю развития формы, приводя обоснование различных изменений, оценивая эффективность подходов. Несомненным достоинством работы является подробный анализ подходов к камуфляжу на различных этапах развития и иллюстрации в виде коллажей. Рассматриваются примеры камуфляжа для сухопутных и морских войск. Отдельного внимания заслуживает обзор способов обеспечения скрытности зданий, в т.ч. архитектурных памятников.

Авторы рассматривают два основных направления – камуфляж для личного состава и для техники. В каждом случае выполнен подробный и всесторонний анализ для армий различных стран. Отмечается, что подавляющее большинство иллюстраций – из личного архива авторов, что также является положительной стороной статьи.

Некоторым ограничением является отсутствие в статье упоминаний отечественных ученых, работавших над проблемами маскировки, например, проф. Б. Шванвича, хотя элементы его теории упоминаются в тексте.

Статья носит обзорный характер. Собственное исследование авторами не выполнялось. Научную новизну определить затруднительно, статья носит обзорный характер, собственный эксперимент авторами не выполнялся.

Стиль изложения в целом соответствует требованиям журнала, корректно используется профессиональная терминология, имеются иллюстрации. Желательно сделать формулировки более емкими.

Структура статьи отвечает требованиям к обзорной публикации.

Библиография содержит 20 источников, в т.ч. 4 за последние 5 лет. Недостаточна доля источников в рецензируемых изданиях, отсутствуют публикации в зарубежных изданиях. Ссылки на заимствованные данные имеются.

Замечания.

Название желательно сократить, убрав смысловые повторения. Скрытность уже подразумевает защиту, рекомендуется убрать «как важный аспект из защиты». История и развитие процесса пересекаются. Почему процесса? Или «история, состояние, развитие».

Введение. Статья не должна начинаться с рисунка, рекомендуется перенести ниже по тексту. Не рекомендуется текстовое описание зависимостей в 1м абзаце. Необходимо расставить акценты на актуальности скрытности, затем исторические факты, затем привести схему зависимости повреждений от точности наведения. Завершить систематизация мероприятий скрытности.

Материалы и методы. Рекомендуется не начинать с используемых методов, а ограничиться акцентом что именно было проанализировано в обзоре и результатом (на основе синтеза) – прогнозом.

Общий анализ. Необходима вводная формулировка, с акцентом на изменении подхода к форме.

После Рис.3 формулировку «союзники немцев» рекомендуется заменить, т.к. сам термин «союзник» вызывает ассоциацию с противодействующими фашизму странами.

Примеры камуфляжей желательно пояснить по тексту после рисунков, отметив для читателей различия в размерах и цветах используемых элементов. Это станет дополнительным достоинством статьи.

Оформление библиографии требует доработки в соответствии с требованиями журнала. Если статья есть в печатном варианте, предпочтительно указать выходные данные без ссылки на интернет-страницы.

Статья нуждается в незначительной редакционной доработке текста, после которой может быть опубликована.