

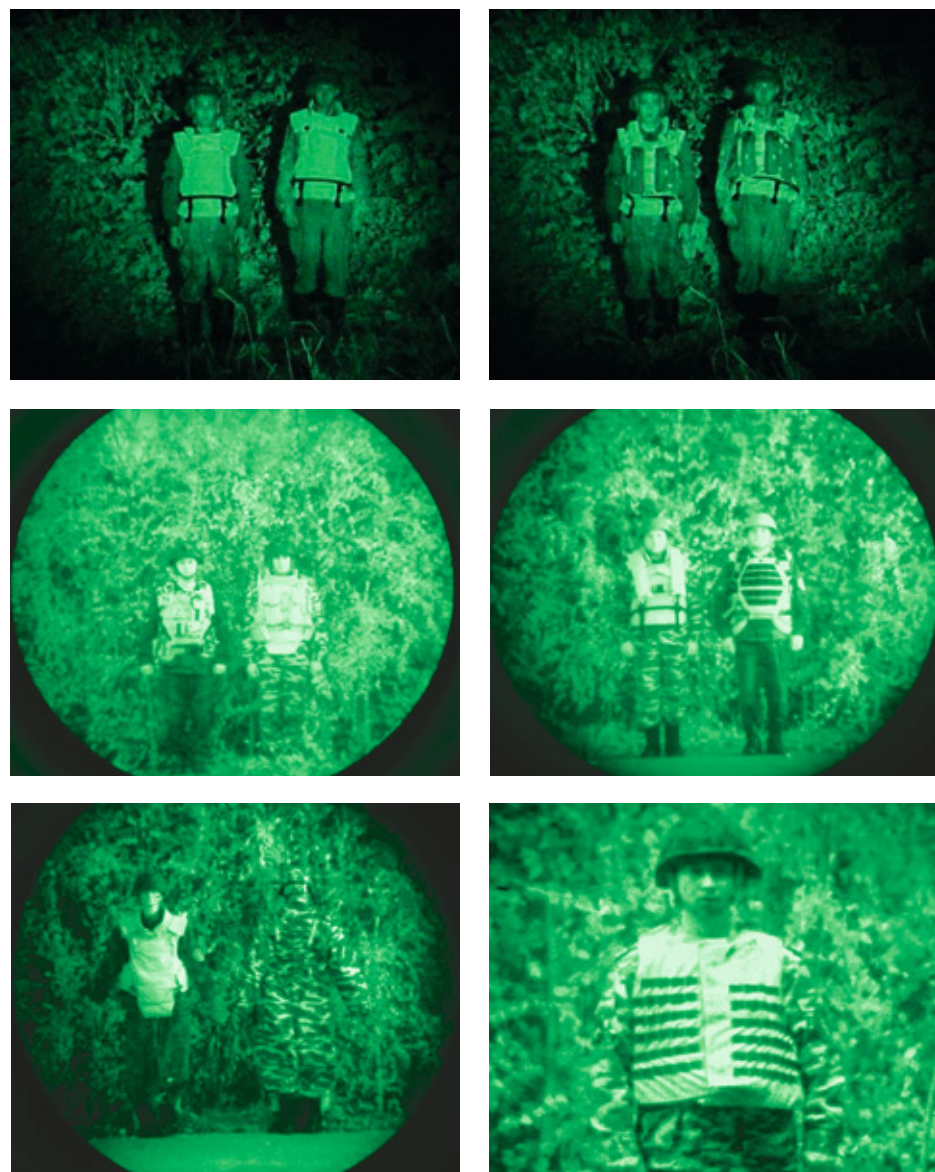
Замаскирован — значит защищён?

Александр Портнов

Защищенность личного состава в бою или сотрудников спецподразделений при захвате террористов складывается из многих факторов, среди которых не последнюю роль играет их заметность для противника. Можно надеть самое удобное обмундирование с системой микроклимата, пользоваться надёжным оружием и отличной связью, но из-за демаскирующих признаков быть обнаруженным и уничтоженным.

Когда в многочисленных статьях речь заходит о маскировке личного состава, то разговор, как правило, идёт о естественной и искусственной маскировке, приёмах и особенностях их проведения

днём и в сумерках. Однако в современных условиях нельзя ограничиваться только маскировкой в видимом диапазоне длин волн. В последние годы в войсках многих стран мира широко применяются различные оптико-электронные средства



Ил. 1. Защитные чехлы для бронежилетов (БЖ) при наблюдении в прибор ночного видения (ПНВ) пассивного типа

разведки и прицеливания (монокуляры, прицелы, бинокли и очки ночного видения, ночные приборы и т.п.), работающие в ближней инфракрасной (ИК) области спектра (0,7–1,4) мкм.

В ближней ИК-области спектра маскировка строится на том же принципе, что и в дневное время, однако имеется ряд отличий. Первое отличие заключается в том, что вместо нескольких цветовых характеристик объекта наблюдения в видимом спектральном диапазоне (0,4–0,76) мкм выступают одна-две их характеристики в ближней ИК-области спектра. Второе отличие заключается в том, что маскируемый объект в дневное время скрывается от обнаружения непосредственно человеческим глазом и через оптические приборы, а в ночное время — дополнительно через оптико-электронные средства разведки и прицеливания.

По роду своей деятельности в 2000 г. мне пришлось участвовать в испытаниях первых комплектов защитной одежды для личного состава. Оценивая их демаскирующие свойства в видимом диапазоне, я заинтересовался вопросом — как выглядит человек в комплектах одежды в ближнем ИК-диапазоне, в котором работают ночные наблюдательные приборы и прицелы для оружия, чем он демаскируется? И первые впечатления подтвердили мои догадки, о чём наглядно свидетельствуют приведённые иллюстрации.

Перечень тканей, применяемых для изготовления летних и зимних костюмов, достаточно широк и включает в себя текстильные полотна различных производителей. Как правило, каждого производителя отличает свой подход к созданию структуры тканей, использованию красителей и сочетаний различных волокон и нитей, а также специфика технологии отделочных операций.

На начальном этапе для изготовления прочных маскировочных костюмов, рюкзаков, защитных чехлов и т.п. применялись различные ткани в основном из синтетических материалов. Их изготовлением занимались различные фирмы и производители, которые, конечно, не учитывали особенности наблюдения в ИК-области спектра, и их работы не были скоординированы.



Ил. 2. Защитные чехлы для бронежилетов при наблюдении ночью в ПНВ в условиях ИК-подсветки

В результате разрабатываемые образцы одежды имеют явный демаскирующий признак в ИК-диапазоне — видимый яркостной контраст с природным фоном. Задача изучения демаскирующих признаков таких комплектов одежды значительно расширилась.

Что же происходит? При взаимодействии с поверхностью одежды в ближнем диапазоне часть инфракрасного излучения отражается, другая рассеивается во все стороны, третья поглощается, а четвертая проходит на различную глубину сквозь различные слои тканей. Отношения этих частей к падающему потоку излучения характеризуют

коэффициентами отражения (ρ), поглощения (α) и пропускания (τ) тканей и сред, которые в совокупности определяют светотехнические характеристики поверхности тканей. Чем выше коэффициент отражения камуфлированной ткани, тем более светлой она нам кажется.

Показатели отражения текстильного материала зависят от свойств самих материалов, от характера обработки их поверхности и в основном от специальных красителей, которыми он окрашен. При коэффициенте отражения, близком к 100%, тело ярко светится, при близком к 0% — наоборот, выглядит «чёрной дырой».



Ил. 4. Плащ-накидка (а) и зимняя форма (б) при наблюдении ночью в ПНВ пассивного типа



Ил. 3. БЖ и маскировочный халат (а), рейдовый рюкзак (б) при наблюдении ночью в ПНВ пассивного типа



Ил. 5. Маскировочный халат (а), БЖ и маскхалат (б) при наблюдении ночью в ПНВ в условиях ИК-подсветки

С точки зрения маскировки задача считается выполненной, если в инфракрасном свете фигура или предмет выглядят «разбитыми» на части, а их окраска обладает спектральными характеристиками, характерными для естественного природного фона местности. Успех нанесения камуфляжного рисунка определяется крашением фона ткани и печатью цветных пятен.

Требуется тщательный отбор красителей и пигментов, основанный на исследовании их спектров отражения в ближней ИК-области, так как коэффициенты отражения для каждого красителя имеют изменчивый характер и с ростом концентрации могут как падать, так и возрастать. Работы по исследованию оптических характеристик маскировочных материалов и покрытий в инфракрасном и других диапазонах в настоящее время проводятся с помощью измерительных комплексов и спектрофотометров. Но лабораторные методы не учитывают ту особенность, что в реальных условиях при наблюдении ростовой фигуры в комплекте боевой одежды в целом спектральный коэффициент отражения изменяется за счёт влияния спектров отражения составляющих подложки тканей, применяемых для различных элементов одежды. В результате совместного применения большой номенклатуры материалов с различной имитирующей окраской, обладающих избирательным отражением, нет равенства спектральных коэффициентов яркости боевой одежды и природного фона. В целом ростовая фигура в комплекте одежды имеет явно выраженные демаскирующие признаки в ближней ИК-области спектра, обусловленные различным яркостным контрастом с подстилающим природным фоном тканей, применяемых для комплекта.

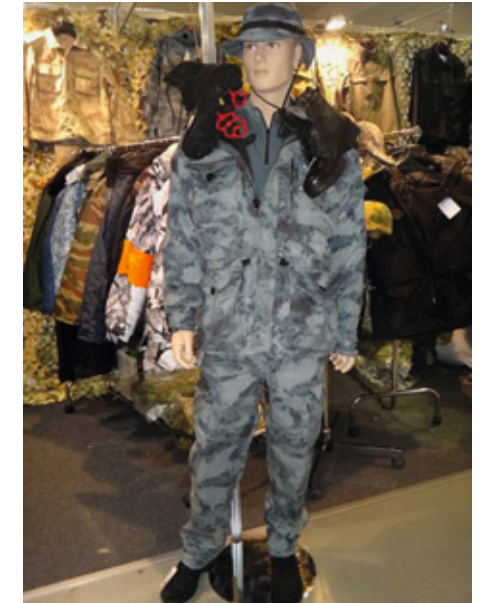
В конечном итоге при наблюдении в прибор, работающий в небольшом участке ИК-спектра (0,7-0,9) мкм, видно, что величина яркостного контраста ростовой фигуры в комплекте боевой одежды с природным фоном местности значительно превышает порог контрастной чувствительности зрения и соответственно обеспечивается её уверенное обнаружение ночью на больших дальностях.

Современные технологии не стоят на месте, и каждый год в магазины поступает одежда из новых и уже полюбившихся синтетических тканей – вискозы, микрофибры, акрила, флиса и других. Синтетических тканей гораздо больше, чем натуральных. Искусственные ткани получают из волокон, изготовленных из природного газа, нефти, каменного угля, целлюлозы, стекла, металлов. В наше время искусственные ткани становятся всё более похожими на натуральные – они дышащие, приятные телу, мягкие по фактуре. К несомненным преимуществам синтетических тканей относится то, что изделия из них сохраняют форму и почти не мнутся. Например, камуфляж Fleese представляет собой синтетический вязаный материал для изготовления тёплой одежды, изготавливаемый из полиэфирного волокна, имеет отделку антипиллинг, различается плотностью и применением. Главным свойством и функциональной задачей тканей флис является выведение влаги с поверхности тела, что позволяет коже всегда оставаться сухой и тёплой. Таким образом организм защищается от переохлаждения. Именно эти свойства флиса используются при производстве, что позволяет использовать его в изделиях для охотников, рыбаков и туристов. Проверка «работы» маскировки в ИК-диапазоне показала, что костюмы и элементы одежды из таких синтетических тканей при наблюдении в ночные приборы также имеют высокий коэффициент отражения и яркостной контраст с природным фоном.

Таким образом, в ходе разработки новых материалов необходимо пользоваться более детальной информацией по спектральным показателям комплекта боевой одежды в целом в натуральных условиях, а также учитывать влияние на маскировку отдельных элементов. Маскировка бойца в комплекте боевой одежды на поле боя должна быть комплексной, пренебрежение хотя бы одним из элементов комплекта сводит на нет все усилия по выполнению остальных. Кроме того, научно обоснованные стандарты могли бы обеспечить высокое качество и единый подход в подборе обмундирования для различных заинтересованных структур.



Ил. 6. Зимняя форма (а), защитная накидка (б) при наблюдении ночью в ПНВ в условиях ИК-подсветки



Ил. 7. Внешний вид камуфлированной одежды для охоты и рыбалки



Ил. 8. Внешний вид камуфлированной одежды для охоты и рыбалки при наблюдении в ПНВ ночью (а) и при подсветке ИК фонарём (б)