

Жеральд К. Кодрэ

**ВИДИМОСТЬ ОТЛИЧИТЕЛЬНОГО
ЗНАКА МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ,
ФОРМИРОВАНИЙ
И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

1. Видимость отличительного знака: некоторые основные положения

Женевские конвенции от 12 августа 1949 г. предусматривают в качестве общего средства опознавания санитарного персонала и имущества отличительный знак — красный крест или красный полумесяц. Кроме того, Женевская конвенция II, применяемая к жертвам конфликтов на море, уточняет, что все внешние поверхности госпитальных судов и санитарных плавучих средств должны быть белыми, и рекомендует сторонам, находящимся в конфликте, использовать «наиболее современные доступные методы, способствующие опознаванию» санитарных транспортных средств на море (статья 43).

Сторонам в конфликте также рекомендуется снабдить санитарные летательные аппараты «любой другой сигнализацией или опознавательными знаками» (Женевская конвенция I, статья 36, и Женевская конвенция II, статья 39).

Таким образом, опознавание медицинского персонала и имущества, а также санитарно-транспортных средств обеспечивается отличительным знаком, применение которого регламентируется в главе VII Женевской конвенции I (статьи 38—44) и в статье 18 Дополнительного протокола I к Женевс-

Статья опубликована в *Revue internationale de la Croix-Rouge*, Juillet—Août, 1990, n° 784, pp. 319—347.

ким конвенциям. Иные технические средства опознавания, описанные в главах III и IV Приложения I к Дополнительному протоколу I, носят вспомогательный характер и призваны облегчить идентификацию транспортных средств, пользующихся защитой.

Хотя отличительная эмблема сама по себе не обеспечивает защиты, без нее эффективной защиты быть не может.

Поскольку отличительный знак должен быть видимым воплощением права на защиту, важно, чтобы он действительно был видимым и различимым — таким, чтобы в нужный момент и с достаточного расстояния его можно было различить и опознать. Что касается расстояния, оно может быть разным в зависимости от оружия, которое применяется пехотой, бронетанковыми войсками, артиллерией, военно-морским флотом, авиацией и т. д.

В течение более 125 лет опознавание лиц и имущества, которые пользуются защитой Женевских конвенций, основывается исключительно на визуальном способе сигнализации. Однако в ходе научно-технического развития средства и методы ведения современной войны претерпели столь глубокие изменения, что использования одной эмблемы Красного Креста или Красного Полумесяца в качестве отличительного знака персонала медицинских учреждений и транспортных средств, находящихся под защитой Женевских конвенций, стало явно недостаточно.

Современные методы ведения войны все в большей степени основываются на применении сложных технологий, делающих возможным уничтожение цели задолго до установления визуального контакта с ней. Кроме того, механизация средств ведения военных действий, широчайшее использование электронных средств наблюдения и даже определенная автоматизация ведения огня (особенно для военно-морского флота и авиации) значительно увеличили дальность действия оружия, сократили время подготовки его к применению, а также увеличили скорость средств его доставки. В результате становится все сложнее, чтобы не сказать невоз-

можно, вовремя опознать персонал и имущество, обозначенные только отличительной эмблемой.

Следовательно, для обеспечения надежной защиты персонала медицинских учреждений и санитарно-транспортных средств необходимо существенно улучшить видимость их отличительных знаков.

Международный Комитет Красного Креста всегда уделял внимание проблеме видимости отличительного знака красного креста и красного полумесяца. Развитие методов воздушной войны, особенно бомбардировок, побудило руководство МККК уже более 50 лет назад провести испытания по определению видимости отличительного знака с воздуха. Их результаты, доклад о которых был опубликован в майском номере за 1936 г. «Международного журнала Красного Креста»¹, выявили пределы видимости отличительного знака. Одновременно аналогичные тесты производились нидерландскими военно-воздушными силами.

И хотя технические средства воздушного наблюдения значительно усовершенствовались с тех пор, выводы, сделанные на основании опытов 1936 г., остаются полностью актуальными.

В 70-е годы, в период подготовки Дипломатической конференции по вопросу о подтверждении и развитии международного гуманитарного права, применяемого в период вооруженных конфликтов, также была произведена серия опытов по оценке видимости защитной эмблемы, в том числе при помощи инфракрасных (ИК) электронно-оптических приборов ночного видения активного типа².

Благодаря этим опытам, проводившимся при поддержке швейцарской армии, были сформулированы рекомендации

¹ *Revue internationale de la Croix-Rouge*, n° 405, mai 1936, pp. 408—412.

² Инфракрасные приборы ночного видения активного типа состоят из обычного прожектора белого света, снабженного фильтрами, и зрительной ИК-трубы для наблюдения за освещаемыми объектами. В этой системе используется излучение в ближней ИК-области спектра (от 0,75 до 1,2 микрона). Будучи активными средствами, такие ИК-системы могут быть обнару-

по значительному улучшению видимости красного креста при использовании ИК-приборов ночного видения активного типа. В то время не проводилось никаких опытов с использованием приборов ночного видения пассивного типа³, также называемых тепловизорами.

Напомним, что в отличие от активных систем электронно-оптические приборы пассивного типа не поддаются обнаружению противником, что объясняет их популярность в вооруженных силах.

Имея в виду возможный пересмотр Приложения I (Правила, касающиеся опознавания) к Дополнительному протоколу I к Женевским конвенциям 1949 г.⁴, МККК предложил техническим экспертам собраться в Женеве в августе 1990 г. В предвидении этой встречи МККК счел необходимым, с одной стороны, произвести новые испытания по определению видимости отличительного знака в разных условиях и при помощи различных современных технических средств наблюдения, и, с другой стороны, пополнить свои знания о характеристиках и пределах возможностей технических средств наблюдения, широко применяемых в настоящее время в вооруженных силах.

Так как в наши намерения не входило повторение всех испытаний, проводившихся за последние 40 лет, мы ограничи-

жены при помощи специальных приборов наблюдения на расстоянии, превышающем дальность действия используемого источника света. По этой причине, а также из-за своей малой эффективности по сравнению с современными системами приборы активного типа практически не используются больше вооруженными силами.

³ Инфракрасные приборы ночного видения пассивного типа, известные также под названием «тепловизоры», основаны на улавливании электромагнитной энергии, естественной или искусственной, которая излучается телами в ИК-спектре, и ее преобразовании в электрические сигналы, служащие для образования карты тепловых точек местности и формирования таким образом изображения, доступного для наблюдения при помощи оптических приборов или на экране, а также для записи посредством специальных устройств.

⁴ Новая редакция Приложения I к Дополнительному протоколу I вступила в силу 1 марта 1994 г. — *Прим. пер.*

лись лишь некоторыми специфическими тестами с использованием тепловизоров и приборов с усилением изображения⁵, а также визуальными и тепловизионными наблюдениями с воздуха с целью распознавания отличительных знаков различных размеров, помещенных на зданиях, транспортных средствах разных типов и на одежде членов медицинского персонала.

Кроме того, была проведена серия испытаний с голубыми проблесковыми огнями, предусмотренными для обозначения санитарных летательных аппаратов (Дополнительный протокол I, Приложение I, статья 6). Результаты данных испытаний пока не могут быть признаны полностью удовлетворительными.

Для этих опытов, часто проводимых в условиях, приближенных к реальной оперативной обстановке, использовались стандартные флаги с изображением красного креста и красного полумесяца и самоклеящиеся эмблемы (см. Приложение Г).

Отдельные опыты были произведены со специально изготовленными щитами с эмблемами красного креста и красного полумесяца для оценки различных красок и технологий. Эти средства призваны облегчить опознавание ночью и в условиях плохой видимости или при использовании электронно-оптических приборов наблюдения (приборов с усилением изображения и тепловизоров).

Испытания проводились на местности в период с июня 1989 г. по апрель 1990 г. в не всегда благоприятных метеорологических условиях, но соответствовали реальным ситуациям. Что касается конкретно ночных наблюдений, в частности, с применением тепловизоров, дополнительные лабора-

⁵ Приборы с усилением изображения являются электронно-оптическими системами, усиливающими светимость объектов при остаточной ночной освещенности. Их основной элемент — усилитель яркости изображения, который превращает полихромное изображение (видимое в белом свете) малой интенсивности в электронное изображение. Последнее усиливается электронными средствами и затем переводится в более яркое монохромное изображение, обычно зеленоватого оттенка. Коэффициент усиления может быть порядка 5000 — 10 000 раз, что позволяет получить различимое изображение даже в экстремальных условиях ночного освещения.

торные опыты проводились специализированным техническим отделом Управления по вооружению (GDA) министерства обороны Швейцарии.

Наконец, испытания по определению видимости проводились также в море с использованием спасательного судна, снабженного кроме флага с красным крестом на ходовой рубке двумя самоклеящимися эмблемами с красным крестом различных размеров на боковых поверхностях и голубым проблесковым огнем на мачте.

Рассмотрим теперь эти различные испытания и полученные результаты.

2. Испытания по определению видимости отличительного знака

2.1. Распознавание отличительного знака с воздуха

Благодаря любезному и эффективному содействию швейцарских ВВС МККК смог провести испытания трех различных типов, а именно:

2.1.1. Распознавание с различных высот и расстояний в равнинной местности зданий и санитарного автомобиля с эмблемами красного креста различных размеров.

2.1.2. Распознавание ночью с малых высот в гористой местности зданий и различных транспортных средств с эмблемами красного креста разных размеров при помощи тепловизоров. Аналогичные испытания повторялись и днем с использованием стандартной фототехники (в видимой части спектра).

2.1.3. Распознавание с различных высот и расстояний в гористой местности зданий и транспортных средств с эмблемами красного креста различных размеров, а также лиц, снабженных нарукавными повязками, наспинными накидками и касками с красным крестом.

Для первого испытания, проведенного в равнинной местности, флаги с красным крестом размером 10 x 10 м и 5 x 5 м помещались на крышах зданий и прилегающих газонах. Одновременно флаг с красным полумесяцем размером 3 x 3 м был помещен на скате крыши здания (фото 1).

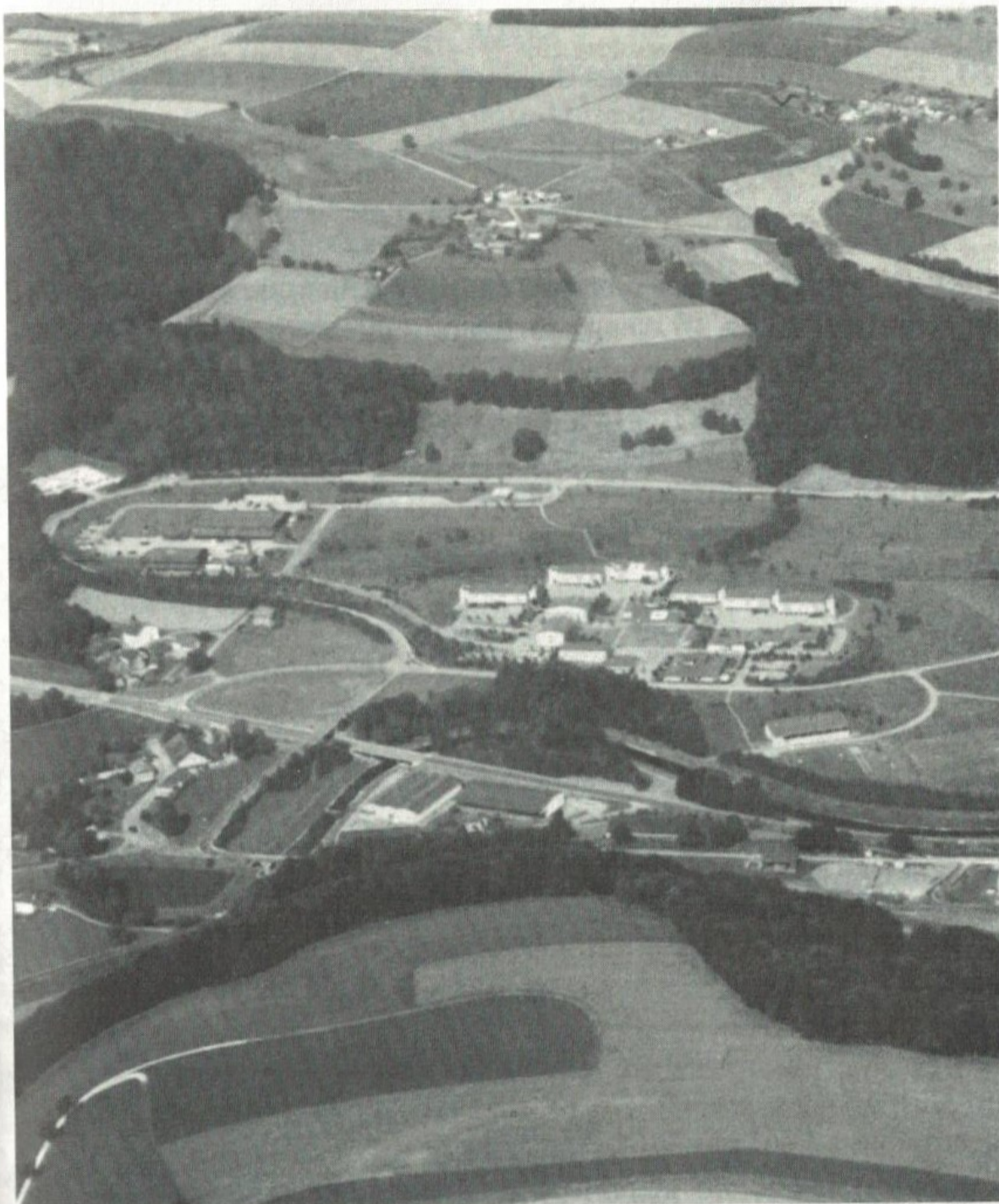


Фото 1

Наблюдение с воздуха

Высота 1300 м над уровнем моря

Расстояние 2000 м

Размеры флагов с красным крестом на крыше и на газонах составляют 10 x 10 м

Copyright: CICR

Th. Gassmann

Расстояния и высоты, с которых производилось наблюдение, постепенно увеличивались, пока красный крест не переставал быть различимым невооруженным глазом.

Как видно из таблицы 1, флаг со стороной 5 м перестает быть различимым на расстоянии 3000 м (высота 1000 м), а для флага со стороной 10 м это расстояние не превышает 5000 м (высота 1800 м). Что касается отличительного знака со стороной 1 м, нанесенного на санитарный автомобиль, он становился неразличим уже на минимальном расстоянии наблюдения (1000 м). Наконец, флаг с красным полумесяцем 3 x 3 м можно было едва различить на расстоянии 2000 м (высота 800 м).

Таблица 1. Определение видимости эмблемы

Способ наблюдения: с воздуха

Дата: 27 июня 1989 г. Время: 9.30 — 10.30

Метеорологические условия: ясно, легкий туман

Отличительные знаки

Высота/ расстояние	400м/ 1000м	800м/ 2000м	1000м/ 3000м	1400м/ 4000м	1800м/ 5000м	
Крыша здания, флаг с красным крестом	4	4	2	2	1	10 X 10 м
Крыша здания, флаг с красным полумесяцем	4	2	1	1	1	3 X 3 м
Одиночный флаг	4	4	2	2	1	10 X 10 м
Одиночный флаг	4	3	1	1	1	5 X 5 м
Санитарный автомобиль на дороге	1	1	1	1	1	1 X 1 м

Значения показателей (общие для всех таблиц)

- 1 — Едва виден, неопознаваем
- 2 — Плохо виден, опознаваем с трудом
- 3 — Виден и опознаваем
- 4 — Хорошо виден

При всех наблюдениях угол зрения составлял 20° , что соответствует обычным условиям. Результаты, полученные при наблюдении строго сверху, оказались несколько лучше, но, по нашему мнению, они недостаточно репрезентативны для реальных условий проведения операций.

Следует подчеркнуть, что испытания проводились в идеальных метеорологических условиях, на которые приходится не более 20 % дней в году!

Вторая серия испытаний заключалась в ночном наблюде-

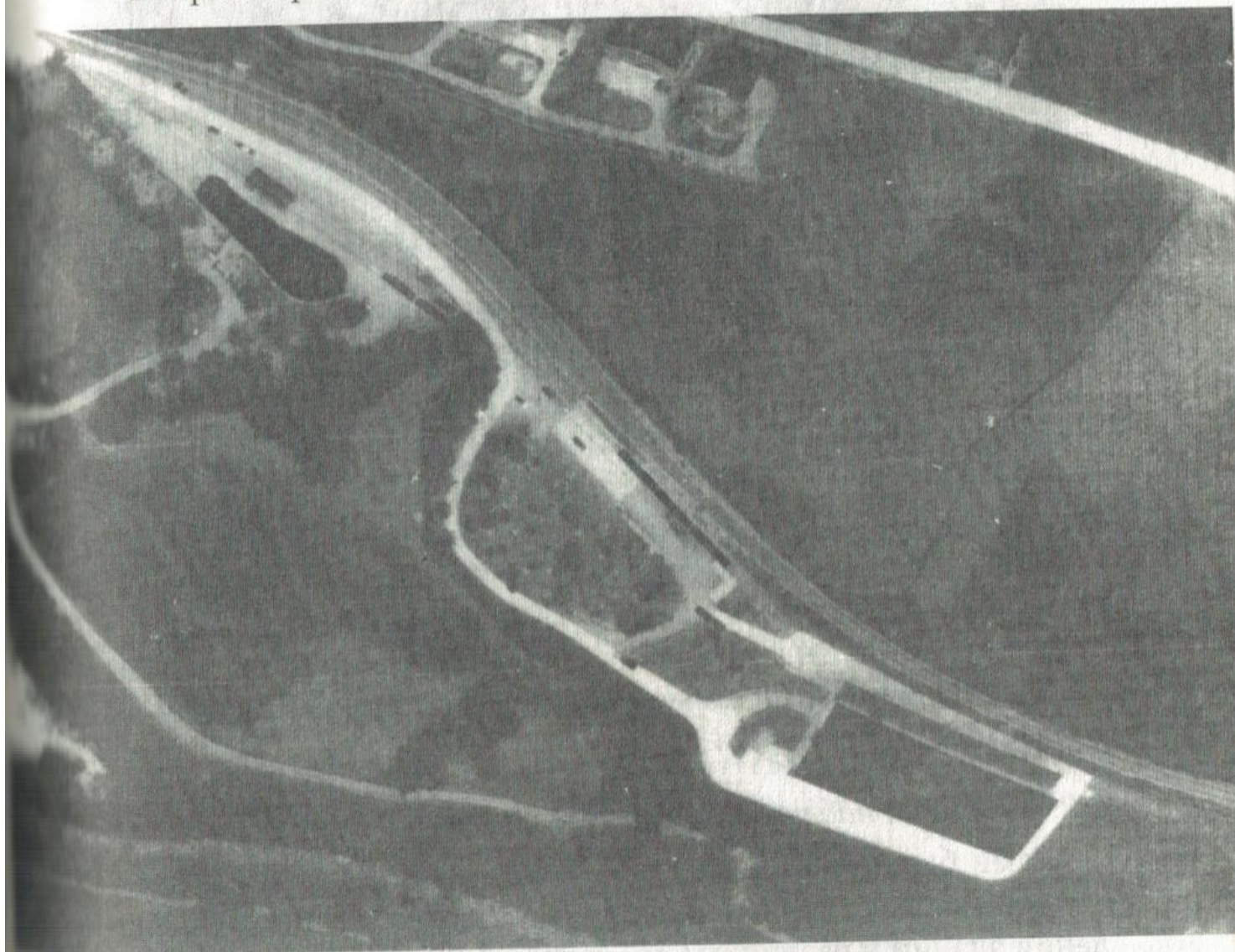


Фото 2

Ночное наблюдение с воздуха при помощи пассивного ИК-прибора
Высота 200 м

Автомобили видны, но красные кресты абсолютно неразличимы

Copyright: Militärflugdienst Dübendorf

нии с военного самолета, летящего на малой высоте, при помощи тепловизоров. Их целью была оценка возможности опознания зданий и санитарных автомобилей, снабженных отличительными знаками стандартного типа, при помощи современных средств воздушного наблюдения, в частности тепловизоров. Те же испытания проводились и днем путем фотосъемок в видимой части спектра. Фото 2 и 3 достаточно представительны в смысле полученных результатов. При ночном наблюдении можно констатировать, что не виден ни один из отличительных знаков, обозначающих здания, санитарные автомобили и санитарный поезд. Это объясняется отсутствием разницы между температурой красного креста и температурой белого фона. Но хорошо различимы автомобили благодаря остаточному тепловому излучению двигателей.

При дневном наблюдении можно констатировать, что отличительные знаки в форме флагов хорошо видны, а самоклеящиеся эмблемы, выполненные с использованием флюоресцентных красок, не поддаются опознаванию, несмотря на малую дистанцию наблюдения (примерно 100 м).

Третья серия воздушных наблюдений была проведена в том же месте, но с вертолета (фото 4). Цель опыта в данном случае состояла в определении степени опознаваемости различных отличительных эмблем, используемых для обозначения санитарно-транспортных средств. Полученные результаты, которые представлены в таблице 2, подтверждают выводы, сделанные на основании первой серии испытаний, проведенных в равнинной местности.

2.2. Наземное наблюдение днем

Нами была проведена также серия испытаний на пересеченной местности по оценке видимости при наземном наблюдении зданий и различных транспортных средств, движущихся и неподвижных, снабженных эмблемами красного креста различных размеров, а также военнослужащих с нарукавными повязками, накидками и касками с эмблемой красного креста, которая изготавливалась из подручных средств, таких,

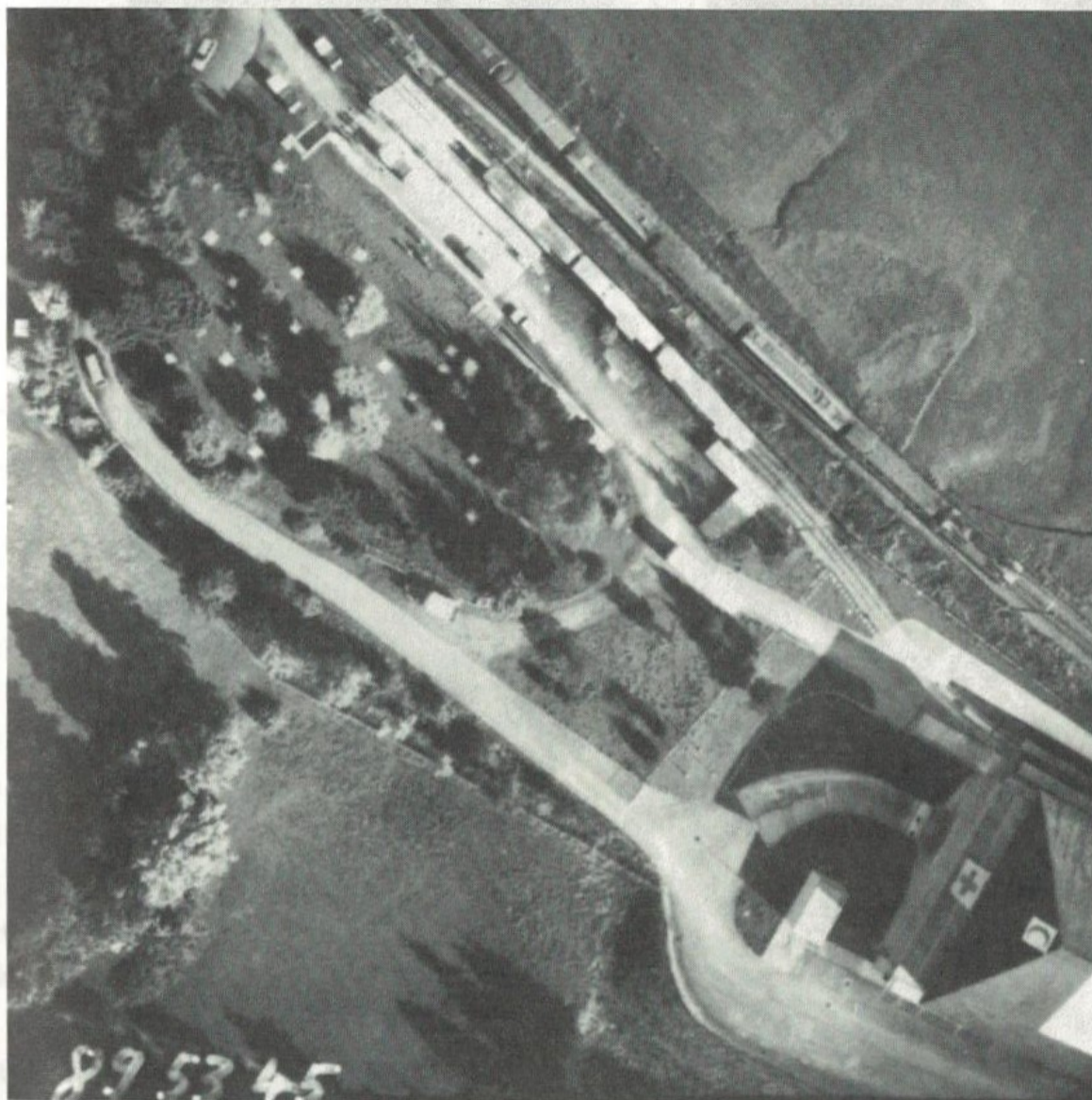


Фото 3

Наблюдение с воздуха
(Видимая часть спектра)

Высота 100 м

Очень хорошо видны различные транспортные средства, но красные кресты на них неразличимы. Однако ясно видны флаги с красным крестом на здании.

Copyright: Militärflugdienst Dübendorf

например, как обрезки клейкой ленты флюоресцентных красного и белого цветов.

В таблице 3 показаны результаты проведенных наблюдений. Они позволяют сделать вывод, что отличительные знаки с размером стороны более 1 м еще различимы с расстояния

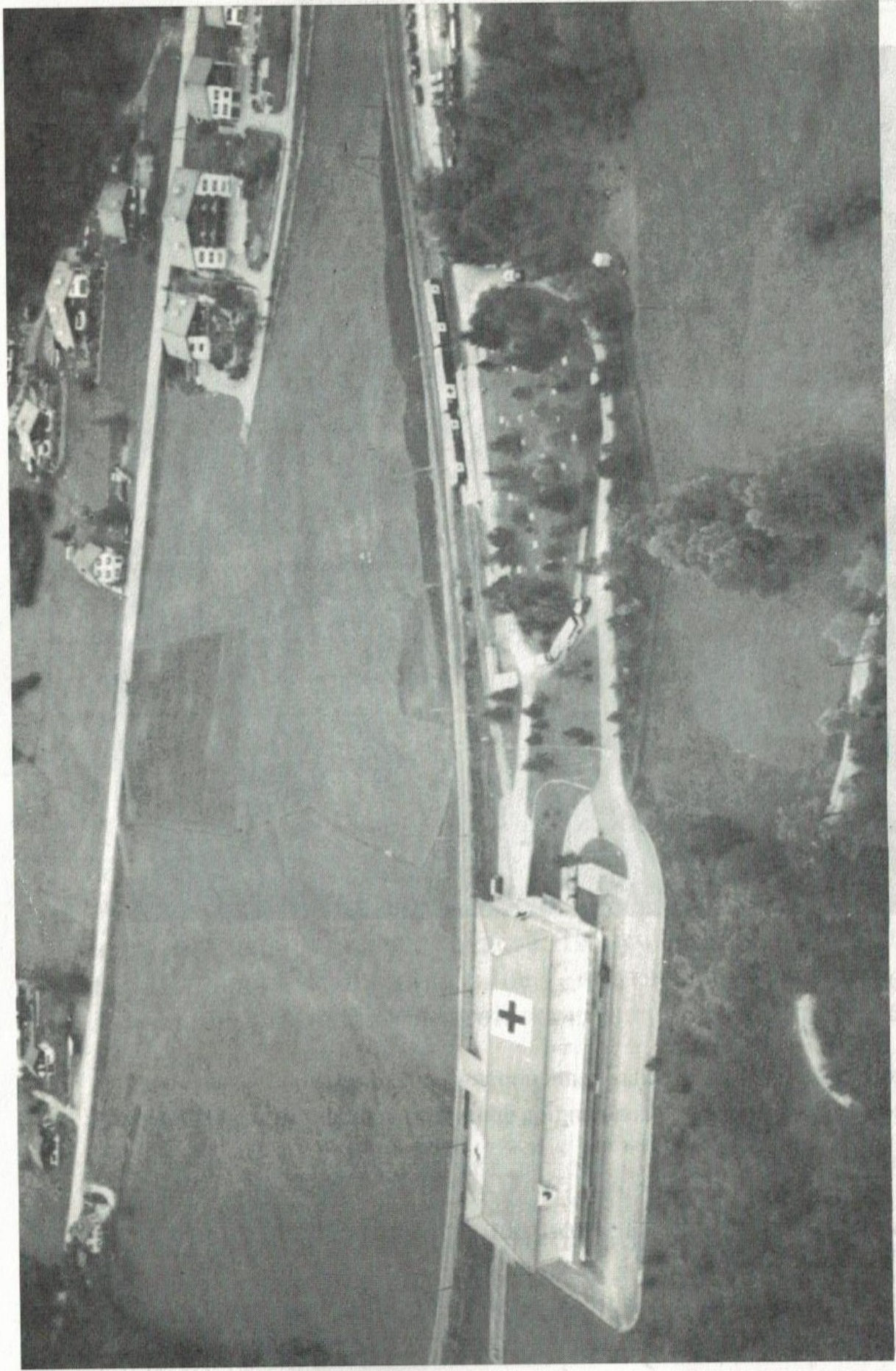


Фото 4. Воздушное наблюдение. Высота 500 м
Хорошо видны и опознаваемы только отличительные знаки с размером стороны, превышающим 2 м.
Copyright: Armée suisse

400 м, в то время как знаки меньших размеров становятся трудно различимыми уже на удалении 300 м. Что же касается отличительных знаков на накидках, нарукавных повязках и касках, то их можно с уверенностью распознать на расстоянии, не превышающем 100 м! К сожалению, рельеф местности, где проводились испытания, не позволял производить наблюдение с больших расстояний, однако видимость отличительных знаков на удалении, превышающем 400 м, может быть оценена с достаточной степенью точности, исходя из данных воздушных наблюдений.

2.3. Наземные наблюдения в сумерках и ночью (фото 5)

Была проведена серия испытаний со специально изготовленными щитами с красными крестами и красными полумесяцами со стороной 1 м (Приложение I). Речь шла в основном об оценке различных красок и технологий изготовления, призванных обеспечить лучшую видимость ночью и при неблагоприятных погодных условиях, особенно при использовании электронно-оптических приборов наблюдения, таких как приборы с усилением изображения и тепловизоры.

Данные опыты проводились в сумерках и вечером, в дождливую погоду и очень темной ночью (остаточная освещенность: 1—3 млк). В целях сравнения в этих испытаниях использовались также два санитарных автомобиля с традиционными отличительными знаками и самоклеящимися эмблемами красного креста, нанесенного флюоресцентной краской. Проводилось опознавание эмблем на щитах и автомобилях с расстояния до 600 м сначала невооруженным глазом, а затем при помощи электронно-оптического прибора с усилением изображения и тепловизора.

В сумерках все щиты хорошо видны и различимы невооруженным глазом на расстояниях, не превышающих 500 м. Что касается результатов ночных наблюдений с помощью приборов с усилением изображения, они представлены в таблице 4. В этом случае большинство щитов, как правило, хоро-

шо видны и опознаваемы на расстоянии до 200 м, за исключением щитов № 2, 6 и 7.

При наблюдении с различных расстояний при помощи тепловизора ни один из отличительных знаков на восьми щитах, изготовленных с использованием различных материалов и красок, не был виден и не поддавался распознаванию, а красные кресты на транспортных средствах полностью перекрывались тепловым излучением двигателей.

Напротив, наблюдения с помощью приборов с усилением изображения позволили констатировать существенные различия в показателях видимости в зависимости от типа красок и материалов, использованных для их изготовления. Например, знаки на щитах № 1, 3, 4 и 5 прекрасно видны и различимы, а знаки на щитах № 6, 7 и 8 практически не распознаваемы.

Самокляющаяся эмблема с красным крестом, выполненная флюоресцентной краской, на санитарном автомобиле не видна, а красные кресты, нанесенные краской на другом автомобиле, видны хорошо.

На малых расстояниях — 200 и 100 м, также при наблюдении с помощью электронно-оптических приборов с усилением изображения, все щиты хорошо видны, а красные кресты и красные полумесяцы — относительно хорошо различимы, правда, с некоторыми нюансами в зависимости от типа или комбинации красок, использованных при их изготовлении.

Только красные кресты (и красные полумесяцы) на щитах № 2, 6 и 7 вообще неразличимы или трудно различимы. Так, на щите № 2 видна только белая блестящая поверхность.

Эмблема красного креста (самокляющаяся), которой был отмечен один из санитарных автомобилей, неразличима. Что касается красных крестов, нанесенных краской на автомобиле, они видны, но плохо.

Даже на расстоянии 50 м самокляющаяся эмблема красного креста, которой был отмечен один из санитарных автомобилей, не видна, в то время как красные кресты, нанесенные краской на другом санитарном автомобиле, ясно видны и прекрасно различимы.

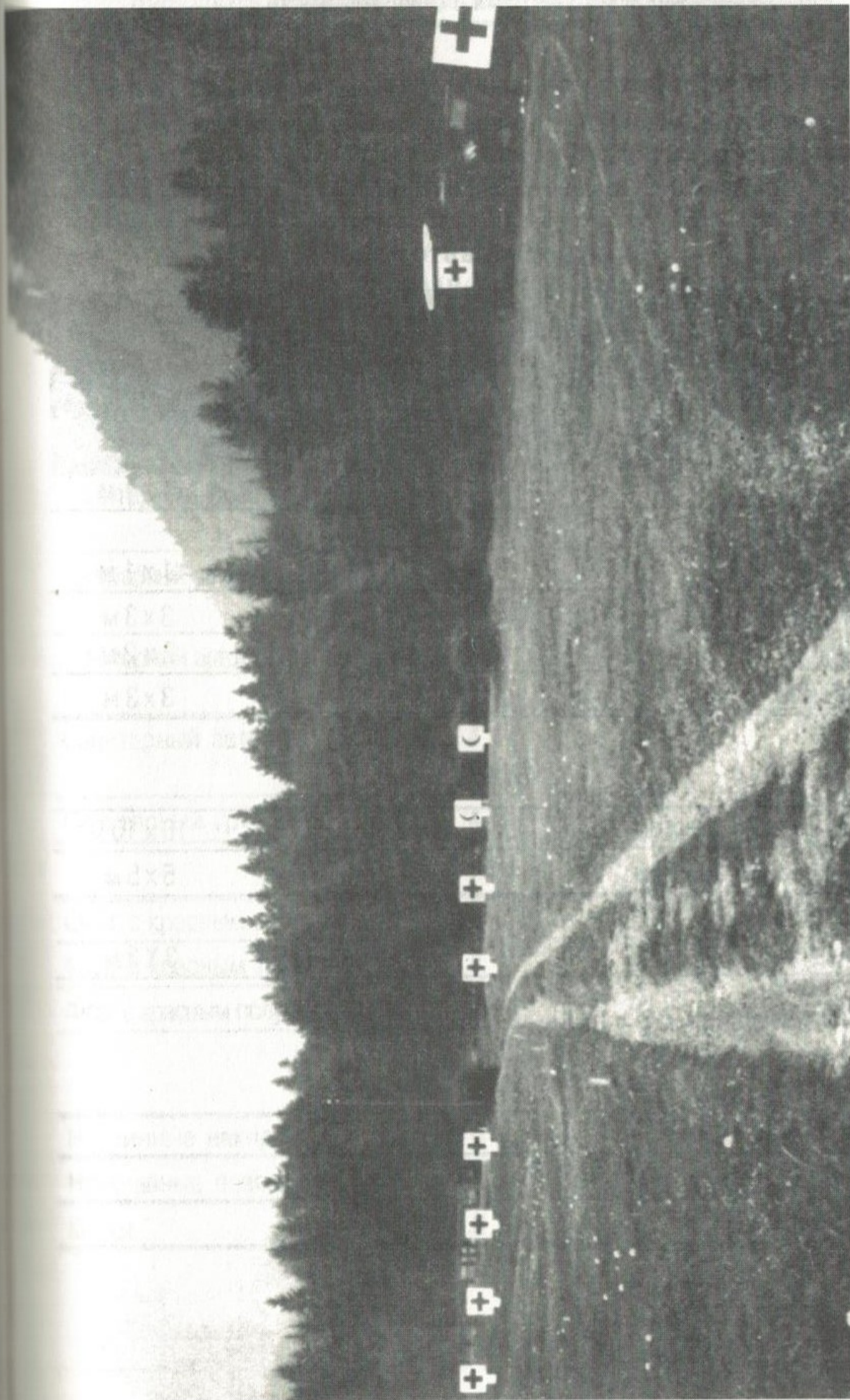


Фото 5

Определение видимости щитов (1 x 1 м) с красными крестами и красными полумесяцами в сумерках

Расстояние 100 м. Сopyright: SICR. Th. Gassmann

Таблица 2. Определение видимости эмблемы

Способ наблюдения: с воздуха, невооруженным глазом

Дата: 27 сентября 1989 г. Время: 10.30 — 11.30

Метеорологические условия: облачно (примерно 7/8 на высоте 2000 м)

Санитарные автомобили

Высота	500 м	1000 м	1500 м	
Санитарный поезд	4	4	4	3x3 м
Санитарный автомобиль № 1	4	3	2	1x1 м
Санитарный автомобиль № 2	4	3	2	1x1 м
Автобус	4	4	3	3x3 м
	4	3	2	2x2 м
Грузовик	4	4	3	3x3 м

Здания

Флаг с красным крестом	4	4	4	10x10 м
Флаг с красным крестом	4	4	3	5x5 м
Флаг с красным полумесяцем	3	2	2	3x3 м

Персонал

Наспинные наклейки	1	—	—
Нарукавные повязки	—	—	—
Каски	1	—	—

Таблица 3. Определение видимости эмблемы

Способ наблюдения: наземное, невооруженным глазом, неподвижного и движущегося транспортного средства

Дата: 27 сентября 1989 г. Время: 11.00

Метеорологические условия: облачно (примерно 7/8 на высоте 2000 м)

Санитарно-транспортные средства

Расстояние						
	50 м	100 м	200 м	300 м	400 м	
Санитарный поезд	4	4	4	4	4	3 x 3 м 2 x 2 м
Санитарный автомобиль № 1	4	4	4	4	4	1 x 1 м
	4	4	3	3		0,50 x 0,50 м
Санитарный автомобиль № 2	4	4	4	4	4	2 x 2 м
	4	4	3	2	2	0,50 x 0,50 м
Санитарный автобус	4	4	4	4	4	3 x 3 м 2 x 2 м
Санитарный грузовик	4	4	4	3	3	2 x 2 м

Здания

Флаг с красным крестом	4	4	4	4	4	10 x 10 м
Флаг с красным крестом	4	4	4	4	4	5 x 5 м
Флаг с красным полумесяцем	4	4	4	—	—	3 x 3 м

Персонал

Наспинные накладки	4	4	2	—	
Нарукавные повязки	4	3	1	—	
Каски	4	3	1	—	

Таблица 4. Определение видимости эмблемы

Способ наблюдения: наземное, прибор с усилением изображения

Дата: 27 сентября 1989 г. Время: 20.15

Метеорологические условия: дождь

Остаточная освещенность: 1—3 млк

Щиты 1 x 1 м
см. Приложение I

Расстояние	50 м	100 м	200 м	300 м
Щит № 1	4	4	4	3
Щит № 2	2	2	1	1
Щит № 3	4	4	3	3
Щит № 4	4	4	3	3
Щит № 5	4	4	3	3
Щит № 6	4	3	2	2
Щит № 7	4	3	2	2
Щит № 8	4	3	3	2

Транспортные средства

Санитарный автомобиль № 1	*	*	*	*
Санитарный автомобиль № 2	4	3	2	*

* Белый фон сильно бликует, красные кресты (полумесяцы) не видны, но различимы при наблюдении невооруженным глазом

Персонал

Наспинные накладки с красным крестом	3	2	—	—
Нарукавные повязки с красным крестом	—	—	—	—
Каски с красным крестом	2	2	2	—

Что касается персонала, выяснилось, что накидки становятся видимыми начиная с расстояния 100 м, даже с 50 м, но красные кресты не всегда можно было опознать с уверенностью. Белые каски видны хорошо, но красные кресты, нанесенные на них, остаются плохо различимыми.

Наблюдение с помощью тепловизора с расстояния 50 м не принесло никаких положительных результатов. Щиты видны, однако красные кресты неразличимы.

В ходе испытаний щиты также освещались с очень малых расстояний фарами двух автомобилей, чтобы нагреть их и вызвать хотя бы минимальное тепловое излучение красных крестов. Единственным результатом стал повышенный блеск в местах, освещаемых фарами, но ни один из красных крестов не был различим.

Наконец наблюдения проводились с различных расстояний (50 м и 150 м) с использованием приборов с усилением изображения и ИК-освещением щитов.

Как с расстояния 50 м, так и с расстояния 150 м все щиты, за исключением № 3, хорошо видны и распознаваемы. Использование тепловизора не приносит никакого улучшения. Красные кресты и красные полумесяцы остаются абсолютно неразличимыми.

С ИК-освещением щиты № 3, 6 и 8 очень хорошо видны при наблюдении с помощью прибора с усилением изображения. Однако в тех же условиях красные кресты на санитарных автомобилях неразличимы.

2.4. Испытания с использованием методов электронно-оптического наблюдения, проведенные Управлением по вооружению (GDA) министерства обороны Швейцарии

Данные испытания заключались преимущественно в определении видимости отличительного знака с помощью электронно-оптических приборов, таких как устройства с усилением изображения и тепловизоры.

В докладе, составленном Управлением по вооружению,

представлены основные результаты различных испытаний, проведенных в лабораторных условиях и на местности, и дано их физическое истолкование. Мы не станем комментировать технические детали, выходящие за рамки темы настоящей статьи, и ограничимся констатацией того, что опыты, проведенные в лабораторных условиях Управлением по вооружению, подтвердили результаты наблюдений на местности и дали возможность оценить некоторые технические решения, позволяющие улучшить видимость отличительных знаков красного креста при наблюдении с помощью электронно-оптических приборов.

Для опытов по оценке видимости при остаточном освещении использовались приборы с усилением изображения второго и третьего поколений (их спектральная чувствительность приведена в Приложении II).

Эти приборы могут использоваться при освещенности, не превышающей несколько миллилюксов, а камеры, оснащенные устройствами для усиления изображения, позволяют вести наблюдение при остаточной освещенности порядка 10^{-4} лк. Опыты с такими уровнями освещенности проводились ночью на местности и в управляемых лабораторных условиях.

Из полученных результатов следует, что видимость при использовании усилителей яркости изображения может быть улучшена, если для изготовления эмблем красного креста применять краски, содержащие отражающие материалы.

Определение видимости с помощью ИК-приборов производилось в двух различных «окнах», определяемых характеристиками пропускания атмосферы (ср. Приложение II). Они располагаются между 3 и 5 мкм и, соответственно, между 8 и 12 мкм для дальней ИК-области спектра (область тепловизоров). Кроме того, следует отметить, что задача обеспечения видимости объекта в ближней ИК-области спектра, где могут использоваться приборы с усилением изображения, в значительной степени отличается от задачи обеспечения его видимости в дальней ИК-области спектра.

В докладе Управления по вооружению подчеркивается, что

на формирование ИК-изображений влияют различные факторы, в том числе настройка прибора, используемого для наблюдения. На практике все приборы способны формировать дополнительное изображение, то есть «горячие» части передавать как черные вместо белых, и наоборот. В зависимости от настройки прибора («растр», контраст или усиление) в одном и том же изображении могут быть выделены самые разные детали.

По мнению экспертов, улучшить видимость отличительных знаков для тепловизоров возможно, но это потребует проведения дополнительных научных исследований. Испытания с изготовленной Управлением по вооружению эмблемой красного креста, имеющей особые характеристики, проявляющиеся при наблюдении с помощью тепловизора, принесли обнадеживающие результаты.

3. Испытания голубых проблесковых огней и отличительного знака

3.1. Испытания голубых проблесковых огней для санитарных летательных аппаратов

Данные испытания проводились по программе, разработанной совместно специализированным отделом летных испытаний Управления по вооружению и МККК. В семи полетах, произведенных между 10.00 и 21.00, были испытаны два типа проблесковых огней в различных погодных условиях и при разной освещенности.

В сумерках и ночью огни хорошо видны и опознаваемы на расстоянии до 10 км, а днем это расстояние не превышает 1,5 км при нормальном освещении.

Для данных испытаний использовался голубой проблесковый огонь HELLA KG (тип 2LA 003 322), предоставленный производителем. Он устанавливался на вертолете типа «Алуэт III» (фото 6). В наше распоряжение были предоставлены два проблесковых огня: один с голубым плафоном (яркость 200 кд), другой — с белым плафоном (яркость 100 кд),



Фото 6 Вертолет «Алуэт III» швейцарской армии, использованный для определения видимости голубого проблескового огня

но снабженный голубым фильтром, позволяющим использовать его по выбору как стандартный проблесковый маячный огонь для предупреждения столкновений или как голубой санитарный огонь. Отметим также, что огонь с голубым плафоном являлся прототипом, а огонь с коммутируемым фильтром — стандартным изделием, предназначенным для серийного производства.

Каждое испытание включало в себя два полета: один — на высоте 1000 м, второй — на высоте 200 м. Вертолет летел в сторону аэродрома (приблизительный курс: СВ-ЮЗ) с расстояния максимум 8 км днем и 15 км — в сумерках и ночью. Наблюдения проводились с командно-диспетчерского пункта с интервалом 1 км (500 м на подлете). Для первых двух полетов, произведенных в 10.45 и 11.15, на вертолете был установлен проблесковый огонь с голубым плафоном (прототип).

Метеорологические условия были следующими:

Общая видимость:	15 км
Метеорологические условия:	ясно, облачность 6/8
Освещенность:	2700 лк
Высота:	1000 м (полет № 1) 200 м (полет № 2)

В этих условиях вертолет едва виден на расстоянии 5 км, с трудом начинает распознаваться с 4 км и становится четко различимым только на расстоянии 3 км. Что касается голубого огня, он становится видимым с расстояния 1,5 км, но воспринимается как белый, и только с расстояния 1 км его можно безошибочно опознать.

Результаты, которые были получены во время второго полета, проведенного в тех же метеорологических условиях на высоте 200 м, оказались несколько лучше, поскольку вертолет был хорошо различим уже на расстоянии 6 км, хотя четкому опознаванию не поддавался. Последнее становится возможным только с расстояния 3 км. На расстоянии 2 км голубой огонь можно видеть, но опознать его трудно. Только начиная с 1,5 км он ясно виден и четко опознаваем.

Для полетов № 3 и 4 (произведенных между 14.15 и 14.25) огонь с голубым плафоном был заменен стандартным огнем с голубым фильтром, который позволяет использовать его как голубой или белый проблесковый огонь. Метеорологические условия и видимость были такими же, как в предыдущих полетах, за исключением освещенности, которая достигала 3200 лк. Полет № 3 проводился на высоте 1000 м, а полет № 4 — на высоте 200 м.

Результаты, полученные на высотах 1000 м и 200 м, не отличались существенно от показателей, зарегистрированных в первых двух полетах. Сам вертолет ясно виден и распознаваем на удалении в 4 км, а голубой огонь виден с 2 км, но не поддается четкому опознаванию. Голубой проблесковый огонь виден, но трудно опознаваем (преобладание белого цвета) начиная с 1,5 км, а уверенное опознавание возможно на расстояниях до 1 км. У этой модели проблескового огня при увеличении расстояния сильнее проявляется тенденция к восприятию голубого огня как белого.

Полеты № 5 и 6 проводились в сумерках (между 19.35 и 19.47) также на высотах соответственно 1000 и 200 м. Общая видимость продолжала составлять 15 км, а облачность — 6/8, в то время как освещенность быстро снижалась с 190 до 60 лк.

На высоте 1000 м наблюдения принесли следующие результаты:

вертолет не различим на расстояниях, превышающих 5 км, зато голубой огонь хорошо виден уже с расстояния 6 км, но воспринимается как белый. Голубым он становится начиная с 4 км и хорошо различимым — с 3,5 км. При полете вертолета над наблюдателем (строго по вертикали) голубой проблесковый огонь прекрасно различим.

При полете на высоте 200 м были получены следующие результаты:

вертолет различим только с расстояния 4 км, а голубой огонь виден уже на расстоянии 6 км, правда, с сильной белой компонентой, а с 4 км он виден ясно как голубой.

Последний из совершенных полетов осуществлялся ночью

на высоте 1000 м. Общая видимость продолжала составлять около 15 км, но ниже облачного покрова 6/8 появилось несколько пластов легкого тумана.

Когда в 15 км от точки наблюдения вертолет обозначил свое местонахождение, включив посадочные огни, голубой проблесковый огонь уже был виден, но воспринимался как белый. На расстоянии 12 км голубой огонь четко опознавался как голубой, и по мере приближения вертолета его видимость продолжала улучшаться.

Результаты, полученные в различных испытаниях, позволяют констатировать, во-первых, что проблесковый огонь с голубым плафоном продолжает восприниматься как голубой на несколько большем расстоянии, чем огонь стандартного образца.

Днем ни один из двух огней не поддается опознаванию на расстояниях, превышающих 1,5 км. В сумерках и ночью огонь виден прекрасно и может быть надежно опознан с расстояния 10 км.

На вертолете, использовавшемся для опытов, был установлен всего один проблесковый огонь. Позволительно предположить, что самолет с двумя огнями: один — сверху (на хвостовом оперении), другой — на нижней части фюзеляжа, должен опознаваться несколько легче, но не на больших расстояниях. Однако при использовании существующих моделей огней невозможно достичь рекомендованного расстояния в 3 морские мили (примерно 5,5 км). Для достижения этого показателя необходимо увеличить мощность источника света со всеми вытекающими отсюда последствиями, а именно, увеличением веса, повышением энергопотребления и сложности монтажа.

Следует также отметить, что ни один из производителей аэронавигационных огней не выпускает моделей, отвечающих этим требованиям. К сожалению, приходится констатировать, что за исключением фирмы HELLA KG, которая много сделала в этой области, ни один другой производитель, насколько мы знаем, не проводил научно-исследовательских и

конструкторских работ в данном направлении из-за узости рынка.

3.2. Опыт по определению видимости на море отличительного знака и голубого проблескового огня

Королевское общество спасания на водах (Великобритания) в августе и октябре 1989 г. провело в Уэймуте серию испытаний по определению видимости эмблемы и голубого проблескового огня на море. Спасательное судно класса «Арун» было снабжено эмблемами красного креста (самоклеющимися) размером 1 x 1 м и 2 x 2 м, а на ходовой рубке был флаг 2 x 2 м (фото 7). Кроме того, судно было снабжено стандартным проблесковым огнем (55 Вт, 120 вспышек в минуту).

Испытания проводились в различных метеорологических условиях, то есть при ясной, а также пасмурной (8/8) и дождливой погоде. Были проведены наблюдения с воздуха и с моря под разными углами зрения. Результаты представлены ниже.

Что касается наблюдений с воздуха, эмблемы красного креста размером 2 x 2 м были видны и опознаваемы приблизительно с расстояния 700 м, но уже при удалении на 900 м (1000 ярдов) они становятся неразличимыми. Наблюдения, проведенные с поверхности моря, дали те же результаты.

Конечно, на результаты опытов оказывали значительное влияние общие условия видимости, которая резко уменьшается в пасмурную погоду или во время дождя.

Испытания голубого проблескового огня проводились в дождливую погоду, и максимальная дистанция видимости не превышала 900 м.

4. Комментарии и заключение

Данные испытания по определению видимости эмблемы и голубых проблесковых огней позволили еще раз проверить возможности опознавания с помощью только отличительного знака в зависимости, с одной стороны, от расстояния, и с другой — от используемых технических средств наблюдения, в основном, электронно-оптических.

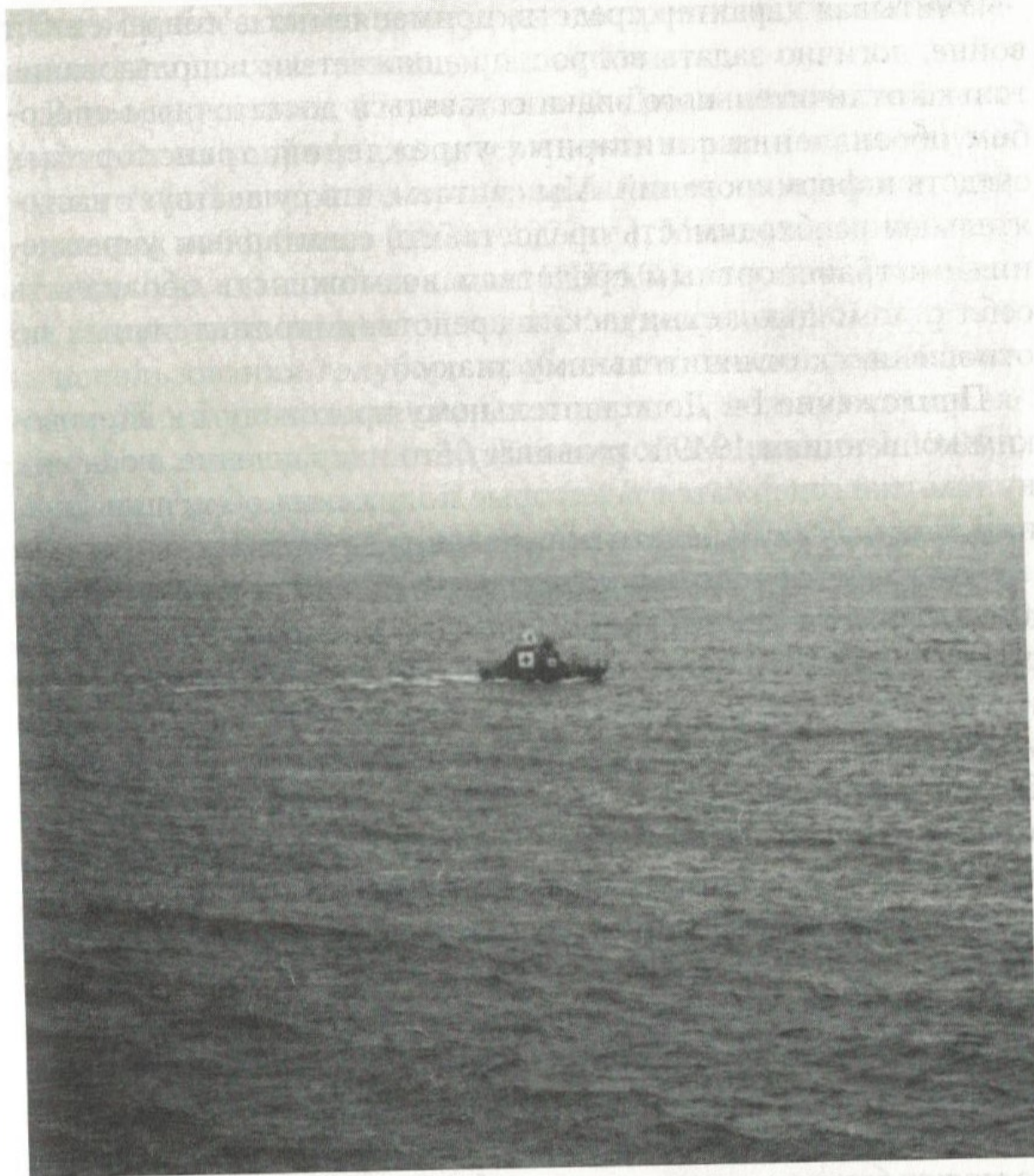


Фото 7

Наблюдение на море

Спасательное судно с красными крестами

Расстояние: 1/4 морской мили

Copyright: CICR

Th. Gassmann

Учитывая характер средств, применяемых в современной войне, логично задать вопрос, продолжает ли использование только отличительного знака оставаться достаточным способом обозначения санитарных учреждений, транспортных средств и формирований. Мы считаем, что существует настоятельная необходимость предоставить санитарным учреждениям и транспортным средствам возможность обозначать себя с помощью технических средств, дополнительных по отношению к отличительному знаку.

Приложение I к Дополнительному протоколу I к Женевским конвенциям 1949 г. развивает это направление, поскольку там уже содержатся некоторые положения об использовании технических средств опознавания.

Что касается собственно эмблемы, нужно понимать — она должна иметь максимально большие размеры, чтобы быть различимой с больших расстояний. Однако следует помнить и о том, что флаг размером 5 x 5 м даже в хороших погодных условиях перестает быть различимым на расстоянии 3 км! Во время проведения испытаний мы имели возможность констатировать, что эмблема красного полумесяца при всех прочих равных условиях (размеры, расстояния, освещенность и т. д.) опознавалась гораздо труднее, чем красный крест.

Если при плохих условиях видимости, в сумерках или даже ночью, наблюдение с помощью приборов с усилением изображения в принципе должно обеспечить опознавание флага или эмблемы с красным крестом, нанесенным красками, это не может быть достигнуто при наблюдении посредством тепловизоров. Конечно, найти приемлемые решения возможно, но для этого потребуются значительные научно-исследовательские и конструкторские работы, вероятно с использованием новых технологий и материалов. Некоторые из уже сформулированных в этой области идей заслуживают серьезного анализа, но было бы преждевременно рассматривать их в рамках настоящей статьи.

Озабоченность также вызывает дальность видимости го-

лубого проблескового огня, предусмотренного для обозначения санитарных летательных аппаратов.

В соответствии с 17 резолюцией Дипломатической конференции по вопросу о подтверждении и развитии международного гуманитарного права, применяемого в период вооруженных конфликтов (1974—1977 гг.), Международная организация гражданской авиации (ИКАО) внесла в Техническое руководство по летной годности (документ 9051) правила использования голубого проблескового огня для обозначения санитарных летательных аппаратов, пользующихся защитой по смыслу статей 36 Женевской конвенции I 1949 г., 39 Женевской конвенции II и статей 8*m* и 18 Дополнительного протокола I к Женевским конвенциям 1949 г. Эти положения рекомендуют достаточно большую мощность источника света для обеспечения видимости огней на расстоянии до 3 морских миль (примерно 5,5 км). Такое же расстояние рекомендовано в главе XIV, пункт 4.2, Международного свода сигналов, утвержденного Международной морской организацией (ИМО).

Однако результаты, полученные при проведении разнообразных испытаний, показывают, что, если в сумерках и ночью голубые проблесковые огни хорошо видны и опознаваемы на расстоянии до 10 км, днем дистанция видимости не превышает 1,5 км при нормальной освещенности. Так что видимость, признанная желательной ИКАО и ИМО, еще далеко не достигнута. Если мы действительно хотим реализовать эту рекомендацию для санитарных летательных аппаратов, потребуется увеличение мощности источника света со всеми вытекающими отсюда последствиями, а именно, увеличением массы, повышением энергопотребления, усложнением монтажа и, возможно, необходимостью новой сертификации переоборудованного летательного аппарата. Это неизбежно повлечет за собой существенное увеличение стоимости эксплуатации оборудования.

Как мы отмечали выше, в настоящее время на рынке в наличии всего одна модель голубого проблескового огня, кото-

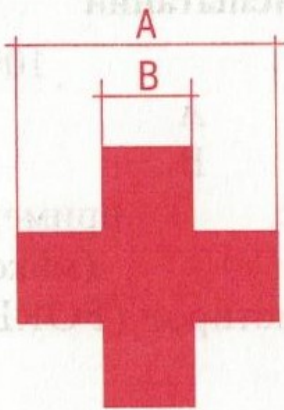
рую мы использовали в испытаниях и которая разработана и производится фирмой HELLA KG, много сделавшей в данной области. Насколько мы знаем, ни один другой производитель не предпринимал научно-исследовательских и конструкторских работ в этом направлении.

Опыты по оценке видимости отличительного знака и голубых проблесковых огней дали возможность обобщить существующую ситуацию с учетом новых технических средств наблюдения, нашедших широкое применение в вооруженных силах стран мира. Они также позволили лучше определить показатели видимости и опознавания отличительных знаков, используемых для обозначения санитарных учреждений, транспортных средств и формирований, а также напомнить о существующих в этой области ограничениях.

Таким образом, совершенно необходимы усовершенствования в обозначении санитарных учреждений, санитарно-транспортных средств и санитарного персонала для обеспечения более эффективной защиты, которой они пользуются по смыслу Женевских конвенций 1949 г. и Дополнительного протокола I от 1977 г. к этим Конвенциям. Для получения удовлетворительных результатов потребуются значительные усилия всех заинтересованных сторон.

Список оборудования, использовавшегося для испытаний по определению видимости

1) Флаги и самоклеящиеся эмблемы с красными крестами и красными полумесяцами



- а) Флаг с красным крестом (для обозначения госпиталя)
размеры: белый квадрат: 1000 x 1000 см
красный крест: А 730 см
В 200 см
- б) Флаг с красным крестом (для обозначения здания, используемого в качестве госпиталя)
размеры: белый квадрат: 500 x 500 см
красный крест: А 335 см
В 50 см
- в) Флаг или самоклеящаяся эмблема с красным крестом (для обозначения автомобилей, грузовиков или железнодорожных вагонов)
размеры: белый квадрат: 300 x 300 см

- красный крест: А 200 см
 В 60 см
- г) Флаг или самоклеящаяся эмблема с красным крестом (для обозначения санитарных автомобилей)
- размеры:* белый квадрат: 200 x 200 см
 красный крест: А 130 см
 В 40 см
- д) Флаг с красным полумесяцем (для обозначения автомобилей, грузовиков или железнодорожных вагонов)
- размеры:* белый квадрат: 300 x 300 см
 красный полумесяц
 максимальная высота: 220 см

2) Щиты с красными крестами и красными полумесяцами, использовавшиеся для испытаний

- размеры:* щита: 100 x 100 см
 красного креста: А 80 см
 В 20 см
 красного полумесяца: примерно 80 см
 (макс. высота)

Исполнение: пенополистирол (FOREX), обычные или специальные краски.

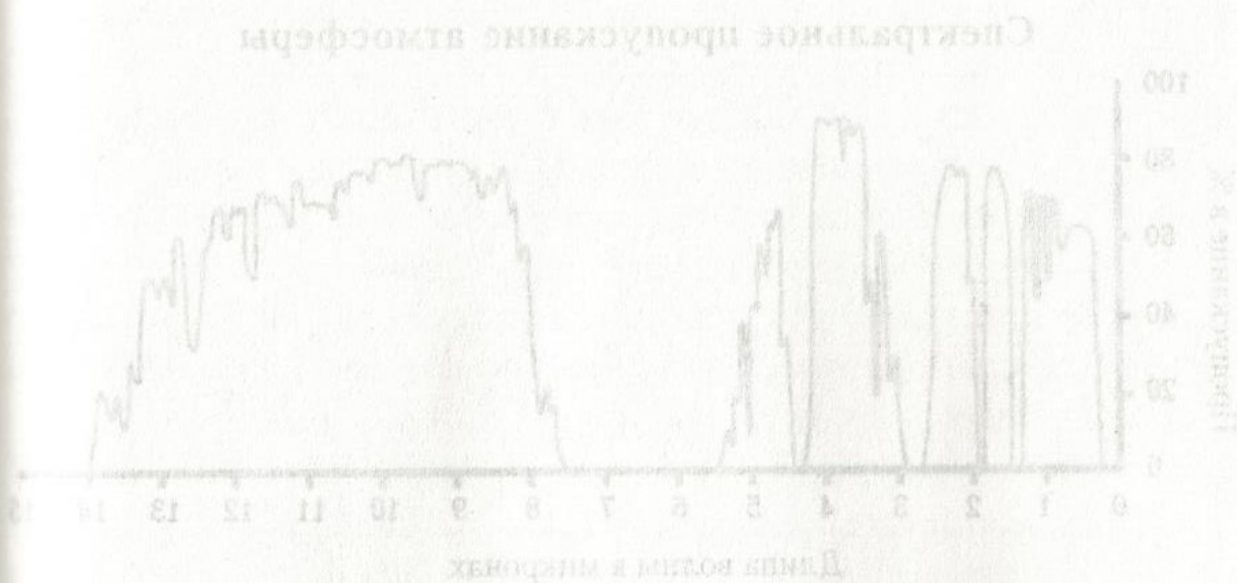
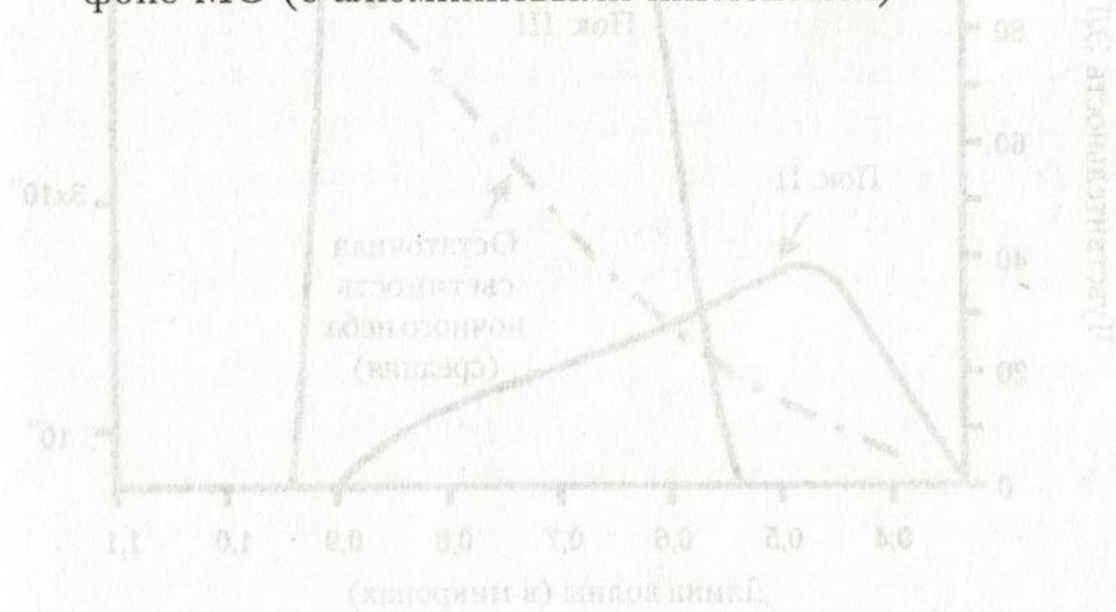
Технические детали, касающиеся изготовления щитов

- № 1 белый фон = белая «Vinaprint»¹ матовая 110
 красный крест = красная ПВХ МГ 8
- № 2 белый фон = белая «Vinaprint» матовая 110
 красный крест = флюоресцентная МГ 65
- № 3 белый фон = белая «Vinaprint» матовая 110
 красный крест = красная отражающая, «Scotchlite»²
- № 4 белый фон = белая «Vinaprint» матовая 110
 красный крест = нанесен на черном фоне ПВХ МГ 28,
 красная синтетическая Q 8

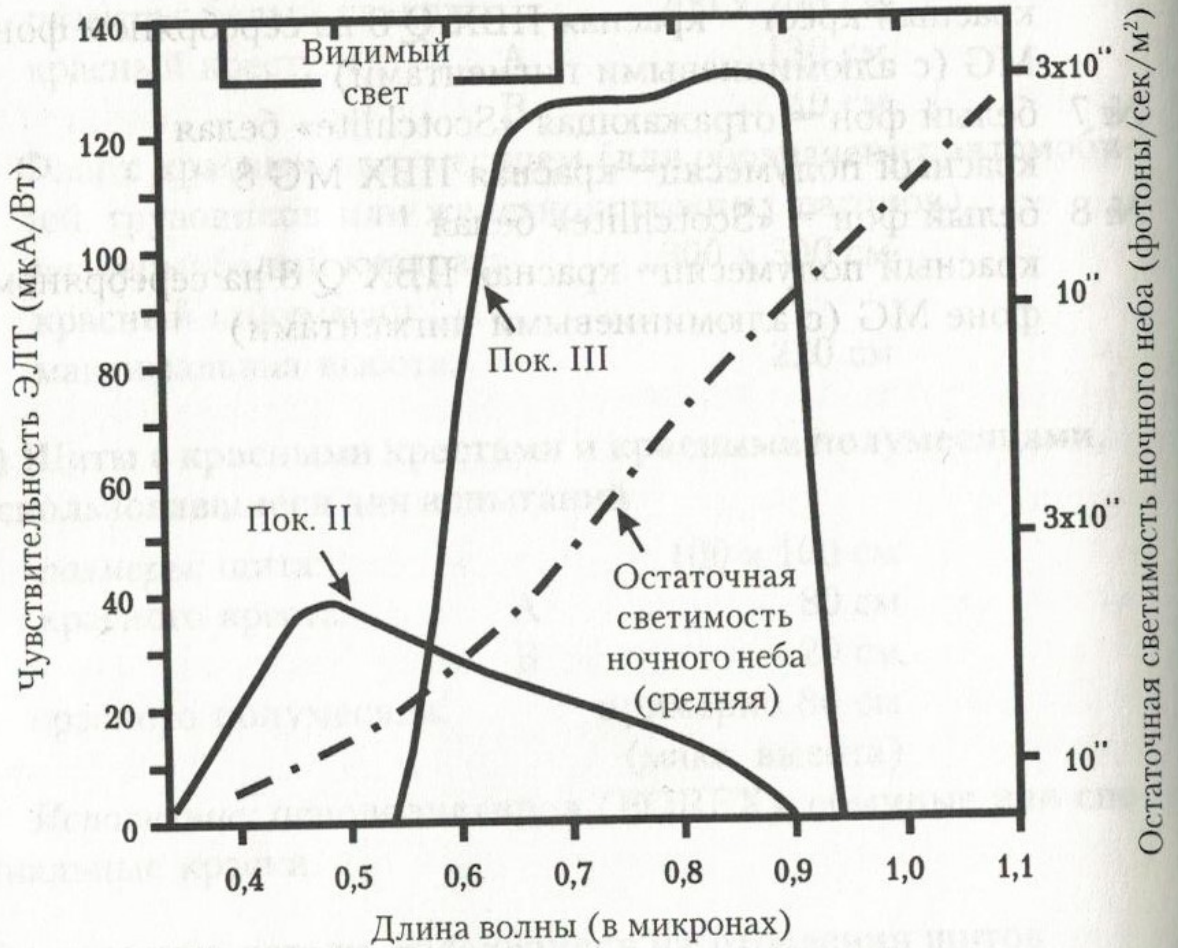
¹ «Vinaprint» — торговая марка фирмы N.V. Unico S.A., 1740 Ternat (Belgique)

² «Scotchlite» — фабричная марка фирмы 3M, Saint-Paul, Minnesota, USA

- № 5 белый фон = белая «Vinaprint» матовая 110
красный крест = красная ПВХ Q 8 на серебряном фоне
MG (с алюминиевыми пигментами)
- № 6 белый фон = отражающая «Scotchlite» белая
красный крест = красная ПВХ Q 8 на серебряном фоне
MG (с алюминиевыми пигментами)
- № 7 белый фон = отражающая «Scotchlite» белая
красный полумесяц = красная ПВХ MG 8
- № 8 белый фон = «Scotchlite» белая
красный полумесяц = красная ПВХ Q 8 на серебряном
фоне MG (с алюминиевыми пигментами)



Пример спектральных кривых ЭЛТ с фотоумножителями второго и третьего поколений



Спектральное пропускание атмосферы

