

LED мониторы - синяя опасность

*Аннотация: В статье разъясняется проблема опасного влияния синего спектра **HEVL** от LED мониторов на зрение человека. Дается решение, как уменьшить энергию синего спектра **HEVL** от LED мониторов до 14 раз.*

Эта статья о вредном влиянии синего света LED на здоровье человека и способах защиты.



Компьютерный стресс

Вам знакомо это состояние после нескольких часов за компьютером?

- Неприятные ощущения в глазах (сухость, покраснение, резь)
- Перенапряжение, утомляемость, стресс ...

Это не просто неприятные ощущения, которые бесследно проходят. Тут скрывается опасность – угроза слепоты от макулодегенерации.

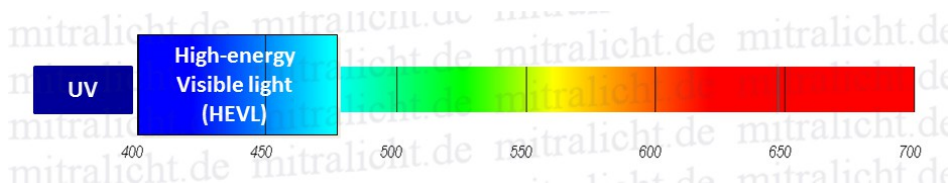
Из этой статьи Вы узнаете:

- какой спектр имеют современные мониторы;
- чем плох спектр современных мониторов;
- почему за старыми мониторами ЭЛТ, глазам было легче;
- как влияет синий спектр на здоровье;
- какие меры можно предпринять, чтобы защититься;
- помогают ли специальные программы защититься;
- как спасти глаза от **HEVL**.

Мы делимся с Вами инструментами для уменьшения **HEVL** от монитора до 14 раз!
Это надёжное решение проблемы.

ПИК СИНЕГО СВЕТА - HEVL

Практически все современные мониторы и дисплеи имеют полупроводниковую LED или OLED подсветку экрана. Полупроводники LED и OLED излучают «Опасный синий свет» получивший название – **HEVL**. Английская аббревиатура - High Energy Visible Light.

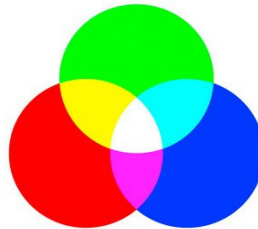


HEVL - самый высокоэнергетический свет во всём видимом диапазоне, чаще с **пиком** длины волны в диапазоне 445-455нм. Высокие энергии этого света опасны для здоровья человека.

ОПАСНОСТЬ БЕЛОГО СВЕТА

Мы смотрим в монитор иногда по много часов. Монитор излучает свет, который попадает нам прямо в глаза без отражений от стен или предметов. Поэтому очень важно понимать какой это свет.

Когда мы смотрим на монитор, часто большая часть экрана имеет белый фон – он излучает свет белого цвета. Многие люди думают, что на белом экране монитора нет синего. Это неверно.



Смешение цветов RGB

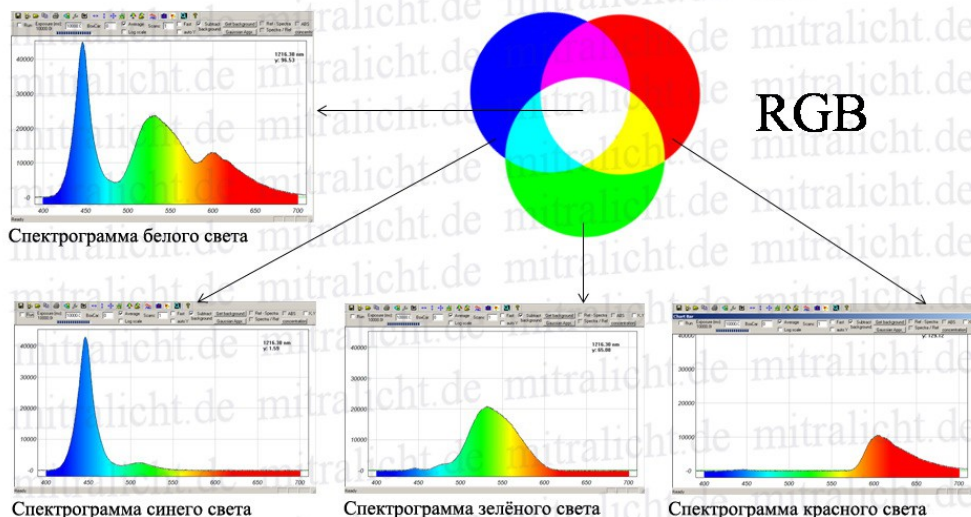
Белое поле Вашего монитора ВСЕГДА содержит много синего света. Потому что белый свет является результатом сложения света трёх основных цветов RGB – красного, зелёного, синего.

Для получения света белого цвета должен быть выдержан **энергетический цветовой баланс** - количества энергий R G B. Они должны быть поданы в определённой пропорции. Если эта пропорция будет нарушена, то белого цвета не получится.

Для наглядного подтверждения этого принципа, мы провели измерения состава белого света. На экране монитора включили картинку аддитивного смешения света цветов RGB .

Датчик спектрометра мы по очереди устанавливали на все основные цвета.

Спектрограммы состава белого света



На спектрограмме света белого цвета наглядно видно, что она является результатом сложения энергий света трёх основных цветов RGB.

Сравните спектрограмму белого цвета со спектрограммой синего цвета:

Просто белый экран и совсем синий экран имеют одинаковое количество синего HEVL!

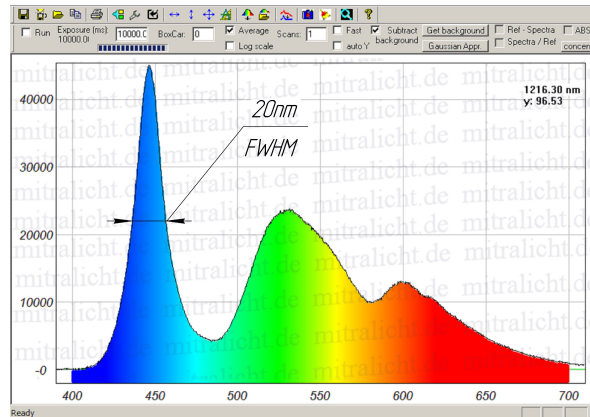
Офисная работа в основном состоит из работы с документами и текстами - белое поле занимает 80-90% экрана. Фактически это означает, что с всего экрана им в глаза светит синий HEVL на полную мощность.

Поэтому офисные работники – группа риска HEVL!

Это проявляется как «Компьютерный стресс», «Офисный синдром», «Синдром сухого глаза».

ПРИЧИНА ПОВЫШЕНИЯ ОПАСНОСТИ

Это типичный спектр белого цвета монитора с LED подсветкой:

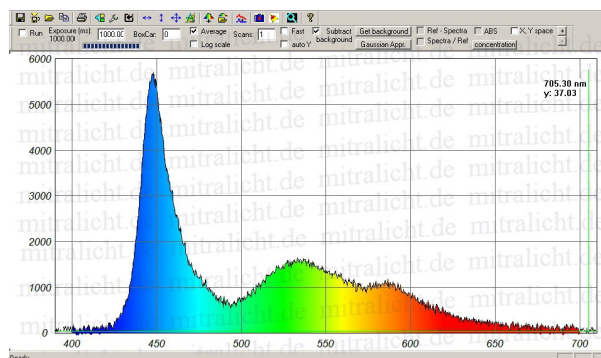


Спектрограмма света белого цвета LED монитора

Спектр света белого поля наших мониторов имеет узкий высокий пик в синей - самой высокоэнергетичной части спектра.

- Ширина¹ синего пика очень маленькая, для LED это примерно 12-20 нм.
- Высота синего пика (энергетическая светимость) обычно в 2-4 раза выше основного спектра.

Особенно узкий этот пик HEVL у компактных ноутбуков, планшетов и т.д. Это результат повышенной энергоэффективности экрана, т.е. погони производителей за увеличением времени автономной работы. На приведённой ниже спектрограмме компактного ноутбука соотношение высоты пика HEVL к основному спектру равно 3,6.



Спектрограмма монитора компактного ноутбука

Этот высокий узкий пик синего света является основной причиной обострения проблемы опасного влияния HEVL от излучения мониторов.



Многие люди отмечают, что глазам за старыми ламповыми мониторами было намного легче.

Да, это так. Ламповые мониторы имели менее контрастную картинку, меньшее разрешение (чёткость). Но глаза за ними уставали меньше.

Современные мониторы имеют более яркую, более красивую картинку, но глаза за ними устают намного больше.

Многие задают вопрос. В чём причина?

Причина заключается в технической проблеме.

В старых мониторах с ЭЛТ применялся **синий фосфор**, который облучался потоком электронов, создаваемых электронными пушками.



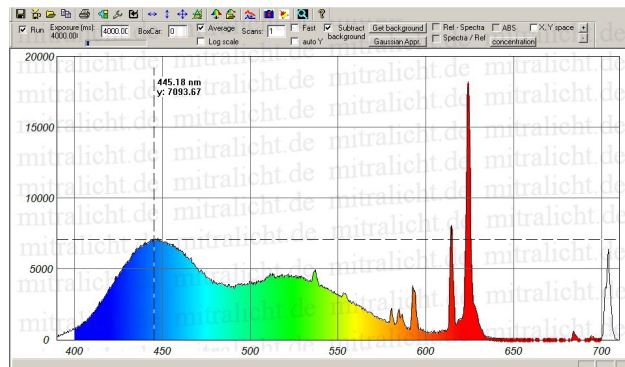
Это сложная, громоздкая, тяжёлая, энерго неэффективная конструкция. Монитор с диагональю 23-26дюймов весил 40-50кг.

В современных LED мониторах для получения света синего цвета используют свечение полупроводников. Потому что сегодня нет высокоэффективного фосфора, излучающего свет синего цвета при облучении его светом видимого диапазона².

Сравним ширину их спектра излучения:

- LED кристаллы – 12 – 20 нм.
- OLED – 20-25нм.
- Фосфор в мониторах с ЭЛТ – 60-80 нм.

Ширина синего спектра фосфора в мониторах с ЭЛТ намного больше. Поэтому спектр старых мониторов с ЭЛТ с применением синего фосфора получался более ровный, без пика синего.



Спектрограмма ЭЛТ-монитора

Большая ширина спектра позволяла добиться энергетического баланса для получения белого цвета при небольшой высоте синего пика (энергетической светимости) относительно других цветов (зелёного и красного).

Ширина спектра света синего цвета современных LED мониторов в несколько раз уже, чем у мониторов с ЭЛТ. Поэтому для сохранения энергетического баланса цветов (получения света белого цвета) уменьшение ширины синего спектра приходится компенсировать высотой пика.

Высокий пик синего HEV света повреждает наши глаза и мы чувствуем стресс, усталость, боль и сухость в глазах.

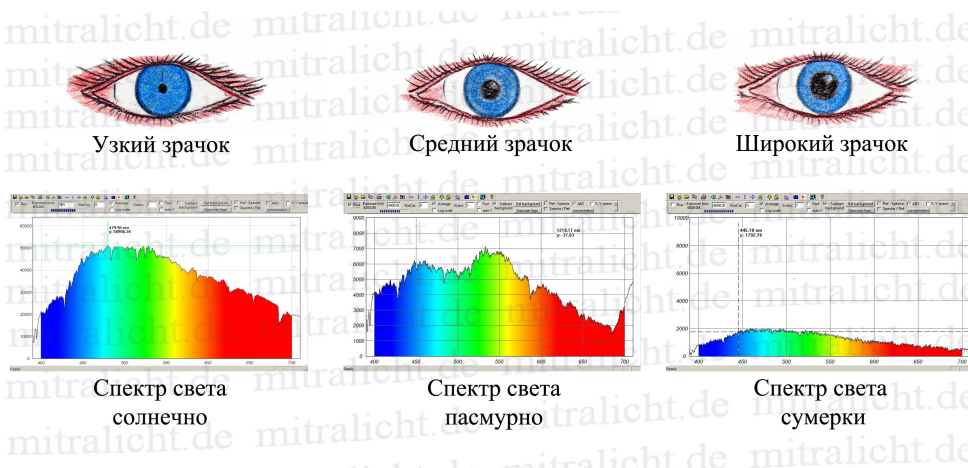
***1** Говоря о ширине спектра, мы имеем в виду ширину спектральной линии FWHM (полная ширина на половине максимума) – это интервал ширины спектра, измеренный на половине максимальной высоты (энергетической светимости).

***2** Есть синие фосфоры, которые излучают синий цвет, но для эффективной отдачи синего света, облучать их надо ультрафиолетовым светом. Если использовать их, то ультрафиолетовый облучающий свет будет попадать в глаза, что недопустимо.

РЕАКЦИИ ГЛАЗА НА ЕСТЕСТВЕННЫЙ СПЕКТР

Все реакции глаз сформированы под воздействием естественного спектра. Спектр естественного света всегда плавный.

Зрачок правильно меняет свой размер в зависимости от уровня освещённости.

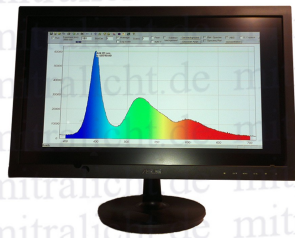


Дневной свет содержит много синего света. Но его количество пропорционально основному спектру света. Поэтому установка чувствительности зрительной системы происходит правильно. Глаз правильно воспринимает этот уровень синего света, поэтому он не опасен. Синий свет в естественном спектре опасен только в очень больших количествах, когда возможности природной защиты глаза превышаются. Поэтому, при очень ярком солнце, мы одеваем солнцезащитные очки.

Однако спектр LED мониторов имеет пикообразный характер.

Глаз человека не может правильно воспринять мощность синего пика этого спектра. Поэтому глаз повреждается пиком синего HEVL.

ОПАСНОЕ ВЛИЯНИЕ HEVL НА ЧЕЛОВЕКА



Все LED мониторы излучают пик опасного синего света.



Пик синего света:

- 1) Разрушает фоторецепторы в глазах.
- 2) Подавляет выработку мелатонина.



Последствия:

- 1) Воспалённые глаза и серьёзная угроза зрению.
- 2) Бессоница - результат нарушения циркадных ритмов.

Когда Вы смотрите в свой экран, пик синего света бьёт Вам в глаза.

Глаз реагирует* в соответствии со средней (интегральной) мощностью излучения. Пикообразный спектр не позволяет глазу правильно отрегулировать свою чувствительность. Поэтому на сетчатку глаза попадает чрезмерно много энергии опасного синего света, которая превышает предел допустимого порога чувствительности. Сильная энергия пика синего света, превышающая порог чувствительности, интенсивно разрушает фоторецепторы и подавляет выработку мелатонина.

В многочисленных научных исследованиях установлено, что длительное воздействие синего света приводит не только к болезненным ощущениям в глазах и перенапряжению, но также может привести к серьёзным нарушениям зрения, таким как слепота от макулодегенерации.

*Глаз человека регулирует чувствительность не только с помощью зрачка. Есть ещё несколько механизмов регулировки чувствительности глаза. Это химические регулировки и биологические регулировки. Они очень эффективны, но бессильны против пикообразного синего спектра HEVL. Основная проблема состоит в том, что глаз не может правильно оценить мощность пика синего, чтобы включить необходимые механизмы регулировки чувствительности зрения.

МАКУЛОДЕГЕНЕРАЦИЯ

Макулодегенерация - болезнь, связанная с потерей зрения.

Это хроническое, прогрессирующее заболевание глаз, вызванное накоплением липофусциновых гранул в клетках пигментного эпителия сетчатки. Липофусцин накапливается в течение всей жизни.

На рисунках схематично показан прогресс заболевания.

<p>Здоровая сетчатка</p>	<p>начало заболевания первая стадия образования друз</p>	<p>Сетчатка повреждённая</p>

Постепенно липофусцин накапливается и выделяется во внеклеточное пространство и мембрану Бруха. Там образуются друзы, главным компонентом которых является липофусцин. В результате увеличения количества друз и их размера происходит отделение сетчатки от питающего её нижнего слоя. Фоточувствительные элементы сетчатки, лишённые питания, гибнут и перестают давать зрительную информацию в головной мозг.

В многочисленных научных работах установлена связь между воздействием синего HEV света и накоплением липофусцина. Количество накопленного липофусцина зависит от суммарной (интегральной) световой нагрузки на глаза.



ВНИМАНИЕ

Дети

В ОПАСНОСТИ



Учёные исследователи утверждают, что сегодня уже к возрасту 10-20 лет количество липофусциновых гранул достигает половинного значения от накапливаемого в течение всей человеческой жизни.

У детей и молодых людей процесс накопления липофусцина от воздействия HEVL идёт намного быстрее, чем у взрослых. Потому, что со временем оптическая система глаза желтеет и начинает работать как защитный фильтр от синего.

Статистика заболеваний подтверждает актуальность проблемы.

Статистика

Статистика Германии: сейчас в Германии около 2 млн. человек уже больны макулодегенерацией – это сопоставимо с населением таких крупных городов, как Мюнхен или Франкфурт на Майне. Ежегодно в Германии заболевает макулодегенерацией около 50.000 человек - это сопоставимо с населением г. Штральзунд.

Ежегодно в Германии слепнут только от макулодегенерации 5.000 человек - это сопоставимо с населением средней деревни.

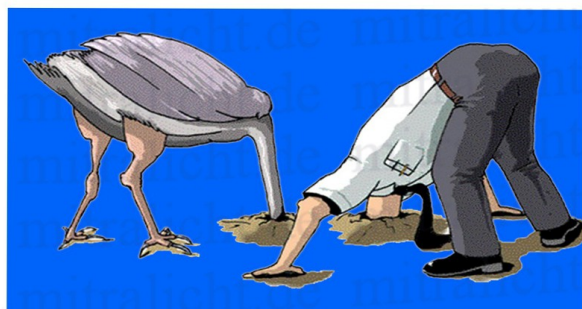
Особую опасность представляет тот факт, что макулодегенерация «молодеет».

Статистика Германии: в Германии уже сегодня 8.000 молодых людей страдают от болезни Штатгардта – начальной формы макулодегенерации. Раньше эти болезни появлялись только в возрасте 80-90лет!

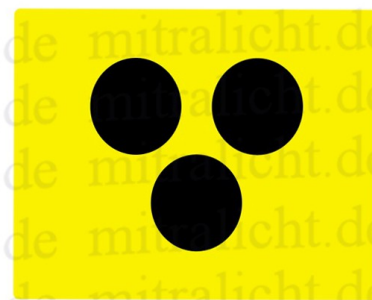
Учёные полагают, что это плата за увеличение опасного синего спектра в нашей жизни.

ВАШ ВЫБОР

В этой опасной ситуации у нас есть два варианта реакции – «Бегство» или «Защита».



Бегство сегодня



Слепота завтра



Защита сегодня



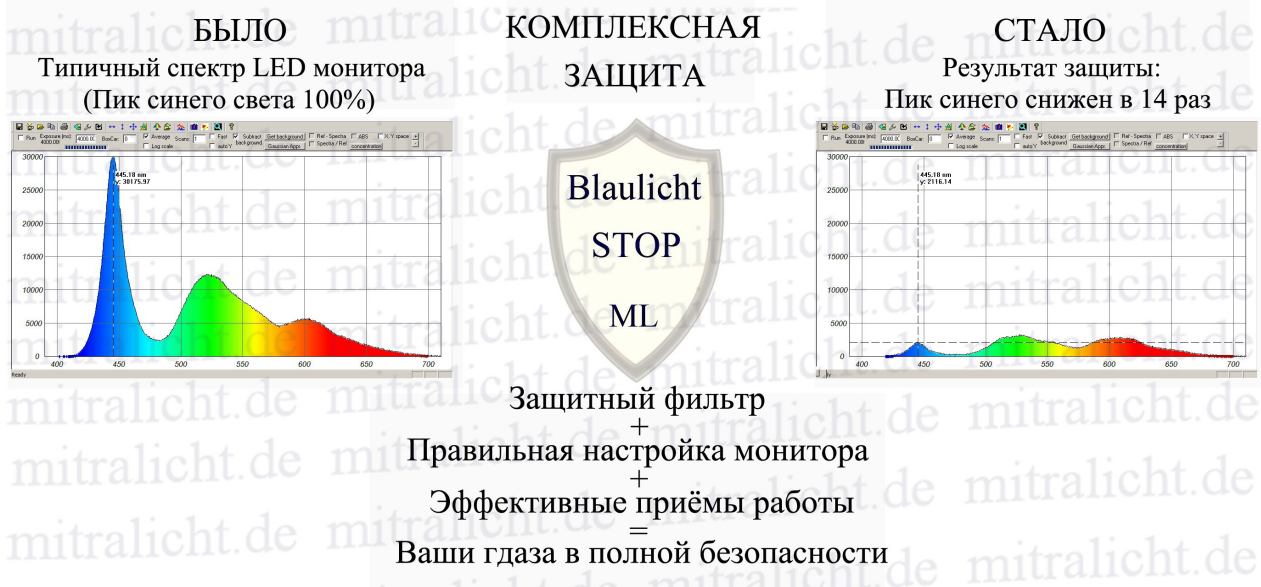
Полноценная
жизнь завтра

ЗАЩИТА

Какие меры можно предпринять для защиты:

1. Минимизировать попадание опасного синего света в Ваши глаза:
 - Применять защитный фильтр на монитор, вырезающий пик синего.
 - Правильно настроить монитор.
 - Пользоваться компьютерными очками.
2. Адаптировать чувствительность глаза:
 - Организовать правильное освещение.
 - Делать паузы в работе.
3. Усилить защитные механизмы организма:
 - Принимать биодобавки, типа Лютеин.
 - Делать гимнастику для глаз.
 - Организовать правильное питание.
 - Отказаться от курения.

Мы предлагаем минимизировать попадание опасного синего света в Ваши глаза, применяя **комплексную защиту**:



Основные характеристики светофильтра ML RV1.1 :

- В диапазоне 420-470 нм вырезает 40-60% синего.
- В самой опасной части диапазона 450нм вырезает 55-57% синего.
- сохраняет баланс цветов.

Главная отличительная особенность фильтра – он значительно вырезает пик синего, при этом сохраняет цветовой баланс. Картинка на мониторе смотрится немного приглушённо, спокойно, величественно, в высоко художественном в стиле.

Если Вы поставите на монитор стандартные фильтры, например жёлтые или оранжевые, они тоже вырежут синий, но тогда нарушится цветовой баланс. Такими фильтрами тоже можно пользоваться, но цвета на мониторе будут сильно искажены, смотреть на него неприятно, глаза будут напрягаться и сильно уставать.

В комплекте с фильтром прилагаются рекомендации по настройке монитора и эффективные приёмы работы. Для наглядности и правильного понимания всё проиллюстрировано спектрограммами.

ВЫВОД:

- Комплексная защита позволяет в 14 раз снизить вредное влияние опасного синего HEVL на ваше здоровье.
- Используя нашу комплексную защиту, Вы забудете о боли в глазах!

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММ

Сегодня есть много программ, создатели которых утверждают, что они регулируют цветовую температуру дисплея. Наиболее популярные: F.lux, Iris software, Redshift, SunsetScreen, Twilight, LiveDisplay.

Эти программы предназначены только для защиты циркадных ритмов.

ВНИМАНИЕ - Эти программы (F.lux и другие) защищают Ваше зрение от HEVL только вечером, после заката солнца.

Если Вы работаете на компьютере в светлое время суток, то для защиты Вашего зрения эти программы абсолютно бесполезны.

Днём глаза от HEVL мониторов надо защищать, программы этого не делают, даже F.lux.



Компьютерный стресс

Вам знакомо ощущение боли в глазах после работы за монитором.

Верьте своим ощущениям, защитите свои глаза и глаза своих близких людей.

Комплексная защита ML - надёжная защита Ваших глаз от HEVL и Ваших циркадных ритмов круглосуточно!

БЕГСТВО ИЛИ ЗАЩИТА

Прежде, чем принять решение о выборе своей реакции, представьте, как изменится Ваша жизнь, когда Вы:

- избавитесь от неприятных ощущений в глазах, от головной боли и переутомления;
- сможете успешно работать с комфортом для глаз;
- будете чувствовать себя в безопасности;
- в хорошем настроении будете полноценно отдыхать.

Сейчас у Вас есть возможность Защиты. Вы можете:

- установить на свой монитор защитный фильтр;
- настроить свой монитор по нашей инструкции, которая прилагается в комплекте с фильтром;
- помочь вашим друзьям и отправить им ссылку на ту статью.



Выбирая реакцию «Защиты», Вы выбираете полноценную жизнь!

Найти в Интернете эту и несколько других полезных статей Вы можете на сайте компании Mitra Licht www.mitralicht.de в меню SERVICE категория Trends+Wissen

Презентацию о влиянии спектра Вы можете посмотреть [здесь](#)

Купить защитный фильтр Вы можете на Ebay.de [hier](#)

Использование статьи разрешается с обязательной ссылкой на сайт www.mitralicht.de и без внесения изменений.

Уважение авторских прав повышает Ваше самоуважение.