

Выбор варианта распределительного трансформатора

Характеристика	ТМГ-1000/10 (11 серии)	ТМГ-1000/10 (12 серии)
Годовые издержки И _{ГОД} , р.	6845,66	6251,38
Сравнительная цена Ц _{СРАВН} , р.	74409,37	67949,77

Из результатов расчета (табл. 4) видно, что целесообразнее принимать к установке трансформаторы новых серий, обладающих лучшими техническими характеристиками. Наиболее выгодно установить трансформатор ТМГ-1000/10 (12 серии), так как данный вариант имеет меньшие годовые издержки и сравнительную цену, чем трансформатор 11 серии. Также из приведенных примеров видно, что выбор трансформатора большей мощности может вести к снижению годовых издержек за счет уменьшения коэффициента загрузки трансформатора.

Литература

1. Справочник по проектированию электроснабжения / под ред. Ю. Г. Барыбина [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.
2. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий : в 2 кн. / под общ. ред. А. А. Федорова и Г. В. Сербиновского. – М. : Энергия, 1973. – Кн. 1. Проектровочные сведения. – 520 с.
3. Трансформаторы силовые масляные / ОАО «Минский электротехн. завод им. В. И. Козлова». – Режим доступа: <https://metz.by/transformatory-silovye-maslyanye/>. – Дата доступа: 14.02.2020.
4. Декларация об уровне тарифов на электрическую энергию, отпускаемую республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики ГПО «Белэнерго» для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей : приказ М-ва антимонопольного регулирования и торговли Респ. Беларусь, 30 янв. 2020 г., № 21 // Мин-во энергетики Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/wpcontent/uploads/jelektro-1.pdf>. – Дата доступа: 12.11.2020.

**ПОИСК ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ
КОРОТКОВОЛНОВОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
ИСТОЧНИКОВ СВЕТА, ЭКРАНОВ СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ
И КОМПЬТЕРОВ НА ЗРИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ ЧЕЛОВЕКА**

Г. А. Слепнёв

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель А. И. Кравченко

Оптическое излучение, воздействующее на зрительные органы человека, подразделяется на несколько частей спектра: ультрафиолетовое излучение в диапазоне с длинами волн от 200 до 400 нм; видимая часть света, которая улавливается глазом (400–750 нм); инфракрасное излучение (свыше 750 нм).

Особый интерес представляет длинноволновый ультрафиолет (УФ-А, эритемная область), или так называемый черный свет (310–400 нм), который человеческий глаз способен улавливать, и синий – в диапазоне 400–480 нм – коротковолновая часть видимого света. Действие ультрафиолетового излучения на живые существа

двойко. С одной стороны, при его недостатке могут возникать заболевания. Искусственное облучение специальным УФ-А в необходимых нормах способно: активизировать работу иммунитета; вызвать образование важных сосудорасширяющих соединений (гистамин, например); укрепить кожно-мышечную систему; улучшить работу легких, повысить интенсивность газообмена; повлиять на скорость и качество метаболизма; повысить тонус организма, активизировав выработку гормонов; увеличить проницаемость стенок сосудов на коже и т. д.

Однако помимо перечисленных плюсов есть и отрицательные стороны. Существует ряд заболеваний и недугов, которые можно приобрести, если не допускать или, напротив, принимать в избыточном количестве рассматриваемые волны. Рак кожи – это самое опасное последствие воздействия ультрафиолетового излучения. Меланома способна образоваться при избыточном влиянии волн от любого источника – как природного, так и созданного людьми. Это особенно касается любителей загара в солярии. Во всем необходима мера и осторожность. Разрушительное действие на сетчатку глазных яблок оказывает УФ-излучение. Другими словами, может развиваться катаракта, птеригиум или ожог оболочки.

Светодиодные экраны современных электронных устройств интенсивно излучают синий свет (до 45 % в составе излучения). Эволюционно наши глаза не адаптированы к избытку излучения в коротковолновом видимом диапазоне и практически не имеют природной защиты от него. Синий цвет препятствует выработке мелатонина – гормона, который регулирует наш сон. Таким образом, увеличение времени, проведенное перед экраном электронных устройств, и сокращение времени отдыха вносит дисбаланс в привычную жизнь, нарушая суточный режим сна и бодрствования (циркадный ритм). Больше всего от синего цвета страдают дети и пациенты с искусственным хрусталиком вследствие того, что среды их глаз наиболее прозрачны. Как все мы знаем, глаза ребенка проходят критический период роста и развития.

Современная медицина доказала, что коротковолновый синий свет между 400–480 нм наиболее вреден для глаз, легко вызывает их сухость, неприятные ощущения, боль, ухудшение зрения, темные круги и мешки под глазами, приводит к катаракте и другим заболеваниям глаз. Обычные солнечные очки или так называемые очки ночного видения способны несколько ослабить блики, но не в состоянии нейтрализовать вред синего света, при этом затемняя все поле зрения, и долгое ношение их еще больше усиливает усталость.

Учитывая все вышеизложенное, возникает вопрос, есть ли линзы, которые можно носить постоянно и защитить глаза от вредных воздействий излучений, и какими оптическими свойствами они должны обладать.

Цель работы – определить оптические свойства и характеристики стекла для очков, которые бы снизили влияние коротковолнового оптического излучения, блокируя вредный сине-фиолетовый свет источников света, экранов сотовых телефонов и компьютеров и т. д.

Спектры излучения источников света, экранов сотового телефона и компьютера. Измерения спектров излучения источников света, экранов сотового телефона и компьютера производились на экспериментальной установке, основным элементом которой является монохроматор МДР-6. Управление установкой осуществлялось с помощью микроконтроллера и ПК.

Спектры излучения экранов сотового телефона и компьютера показаны на рис. 1–2. Как мы видим, спектры излучения экранов телефона и компьютера схожи и подобны спектрам излучения белых светодиодов, простираются от синей до оранжевой области и имеет три ярко выраженных полосы. В области поглощения мелато-

нина (430–480 нм) наблюдается полоса излучения, интенсивность которой зависит от цветовых оттенков экрана. Как видно, наиболее интенсивная синяя полоса – для белого экрана с текстом и менее – где преобладают зеленые и желтые тона.

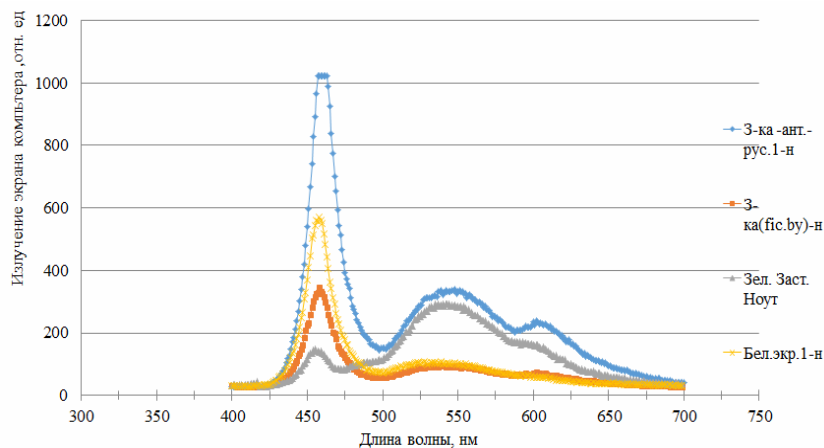


Рис. 1. Спектры излучения экрана монитора компьютера, заставки четырех цветов

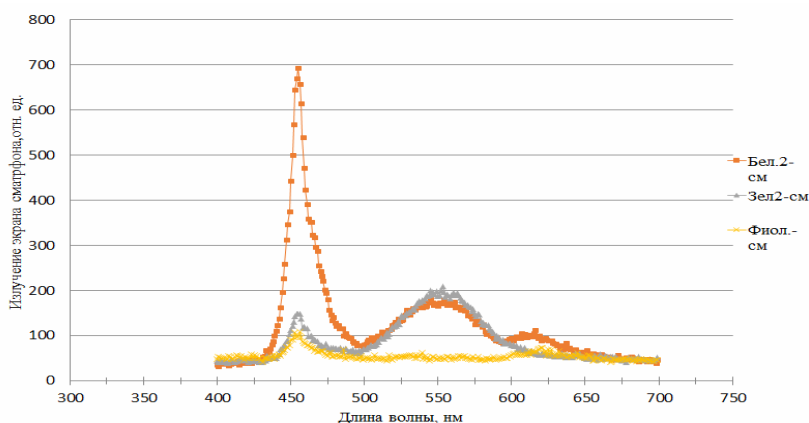


Рис. 2. Спектр излучения экрана сотового телефона (смартфона, заставки трех цветов)

Спектры пропускания стекол очков. Были измерены спектры пропускания стекол очков для чтения (Республика Беларусь), защитных очков от излучения экрана компьютера (Республики Беларусь), солнцезащитных Cat. Cay At-11 (США) и Permit PT-11 (Тайвань) (рис. 3) и др. Измерения спектров пропускания проводились на спектрофотометре СФ-26.

Как видно, стекла очков для чтения и защитных от излучения компьютера отсекают только длинноволновый ультрафиолет (УФ-А), а в области поглощения мелатонина и далее – пропускание почти 90–100 %. Иначе пропускают свет очки производства США и Тайваня, которые отсекают ультрафиолет УФ-А, но пропускание в синей области около 8 %. Пропускание в зеленой области повышается и в оранжевой – достигает 10 %. В диапазоне 625–700 нм очки Cat. Cay At-11 (США) пропускают свет несколько лучше – почти 30 % падающего излучения.

Таким образом, как представленные защитные очки от синего излучения экрана компьютера, сотового телефона (Республика Беларусь), так и другие, никак не защищают глаза в области поглощения мелатонина, отсекая только ультрафиолетовое УФ-А излучение.

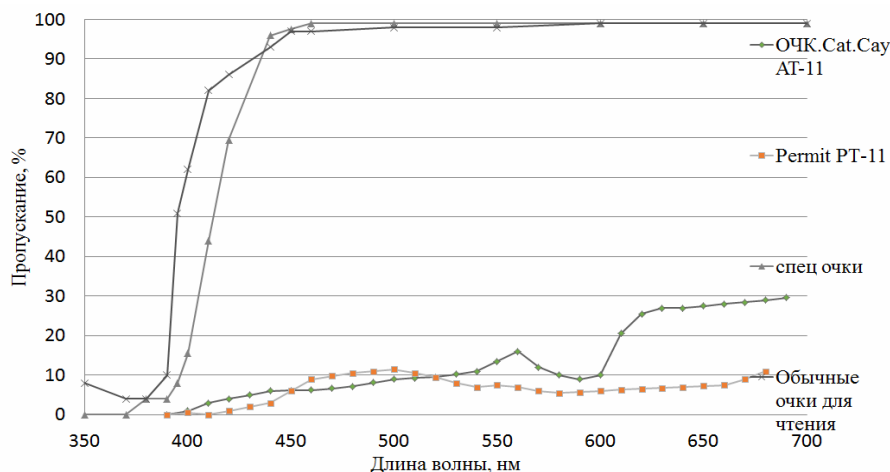


Рис. 3. Спектры пропускания стекол очков обычных и для защиты от излучения экрана компьютера, Cat. Cay AT-11 и Permit PT-11

Спектры пропускания образцовых желтых стекол. Для определения стекла для очков пригодного для защиты от коротковолнового оптического излучения источников света, экранов сотового телефона и компьютера нами были измерены спектры пропускания ряда образцовых стекол, желтых пленочных материалов и пластика. Наиболее подходящими оказались стекла марок ЖС-17, 18 и ОС-11, ОС-12. Спектры пропускания стекол ЖС-17 и ОС-11, ОС-12 показаны на рис. 4.

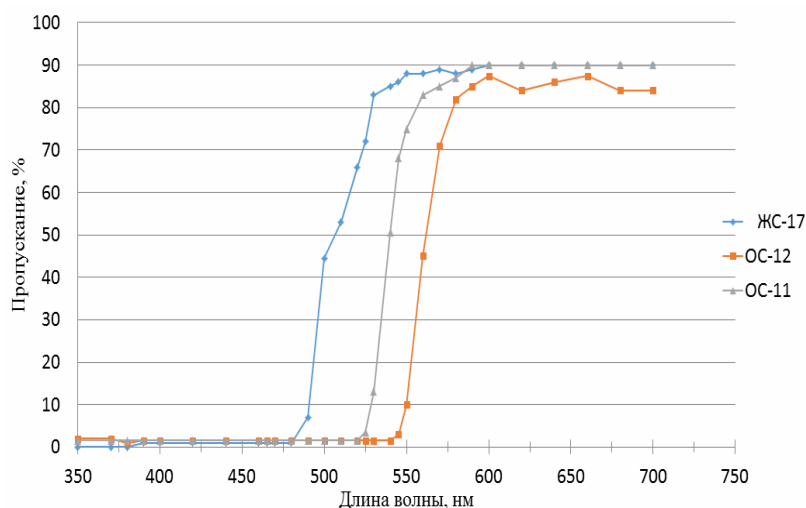


Рис. 4. Спектры пропускания желтых стекол для очков ЖС-17 и ОС-11, ОС-12

Как мы видим, в области поглощения мелатонина – до 480 нм, ни одно из этих стекол не пропускает синий свет и может служить в качестве стекла для очков защищающих глаза от ультрафиолетового излучения УФ-А и синего света.

Измерены спектры излучения экранов сотового телефона и компьютера, спектры пропускания стекол ряда очков и образцовых стекол.

Показано, что защитные очки от излучения экрана компьютера производства Республики Беларусь не могут быть использованы для защиты от синего излучения в области полосы поглощения мелатонина. Установлено, что для защиты от синего и УФ-А можно применять очки с использованием стекол типа ЖС-17, ОС-11 и ОС-12.

Представлены следующие рекомендации. Синий цвет – коротковолновый видимый свет пагубно влияет на выработку мелатонина в вечернее время (440–480 нм), в большей степени способен провоцировать напряжение, усталость глаз и различные заболевания, чем цветовые оттенки более длинных волн – оранжевого или красного цвета. Уменьшение цветовой температуры монитора ограничивает количество синего света, пропускаемого монитором, и тем самым снижает нагрузку на глаза. Поэтому заставку для экрана следует выбирать (картинку на экране) в желто-зеленых, желтых или желто-оранжевых цветовых оттенках. Работу на компьютере и пользование сотовым телефоном следует заканчивать за два–четыре часа до сна.

ТЕХНОЛОГИЯ «УМНЫЙ ДОМ» КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

С. А. Савицкая

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. В. Алфёрова

Дома с нулевым потреблением энергии – один из важных шагов, предпринятых человеком для сохранения экологии и повышения собственного уровня комфорта.

Концепция дома с нулевым потреблением энергии (zero net energy (ZNE) building) предполагает, что такое здание находится на полном самостоятельном обеспечении электричеством, которое оно получает от возобновляемых источников энергии. Системы, установленные в таком доме, распределяют полученную энергию и обеспечивают здание электричеством, отоплением и горячей водой. Такие дома не потребляют ископаемое топливо для своего функционирования и не вырабатывают оксид углерода, однако их существование невозможно без системы «Умный дом».

Дом с нулевым энергопотреблением не только должен обеспечивать себя необходимой энергией, но и быть построен с применением энергоэффективных решений, которые позволят снизить потребление энергоресурсов.

Концепция дома с нулевым энергопотреблением имеет несколько важных составляющих. В случае отсутствия хотя бы одного из них дом вряд ли сможет полностью функционировать и находиться на полном энергетическом самообеспечении. Для создания «нулевого» дома необходимо иметь три важных параметра [1]:

1. *Архитектурное решение.* При проектировании энергонезависимого дома важен не только материал стен и внешняя отделка фасада. Немаловажную роль играет вентиляционная система, которая при грамотном проектировании не требует в будущем больших энергозатрат. Помимо этого выбирается правильное расположение дома и размер окон, учитывая его географическое положение и среднегодовую температуру в регионе. Это поможет рационально расходовать дневной свет, достигать отличного уровня освещенности с минимальными затратами и обеспечить комфортную температуру в здании круглый год.