

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ И ТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ СВЕТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: В данной работе рассматриваются различные источники света в помещениях, предназначенных для работы и длительного пребывания людей. Оценивается качество при применении различных методов использования световых источников и их прямое действие на организм человека. Предлагается альтернативное решение для снижения негативного влияния на здоровье человека и обеспечения экологической безопасности как для человека, так и для окружающей среды в целом, в которой он обитает.

Ключевые слова: экологическая безопасность, искусственные источники света, светодиодное освещение, люминесцентные лампы, синий спектр.

За последние годы мир пережил технологическую революцию в сфере технологий искусственного освещения. Сейчас достаточно трудно представить жизнь без люминесцентных ламп, галогенных и металлогалогенных ламп, многоцветных и люминофорных светодиодов. Данные виды настолько прочно вошли в нашу жизнь, что полностью заполнили рынок сбыта, вытеснив с него традиционные лампы накаливания. Несмотря на их многообразие, энергосбережение и энергоэффективность, они не являются абсолютно безопасными для человека в силу своих технических свойств. Самое опасное, что они представляют из себя – это колоссальная нагрузка на глаза: на смену отраженного света пришли испускающие свет светодиоды, которые дают повышенную интенсивность коротковолнового излучения, обладающее высоким

уровнем синего цвета. Несмотря на то, что основополагающие виды источников света являются безопасными по определенным нормам (ГОСТ Р МЭК 62471), существуют некоторые риски при воздействии данных источников. Во-первых, существует опасность ультрафиолетового излучения для глаз и кожи. Во-вторых, опасность излучения диапазона УФ-А для глаз. В-третьих, опасность излучения синего спектра для сетчатки глаза. В-четвертых, не отрицается тепловая опасность поражения сетчатки глаза. В-пятых, возникает инфракрасная опасность для глаз. И, в-шестых, в состав люминесцентных ламп входит ртуть. Присутствие ртути делает такой осветительный прибор очень опасным, в случае, когда лампа разобьется. Ведь, как известно, ртуть накапливается в организме человека и не выводится из него. Это может привести к стимулированию появления не только определенных нарушений здоровья, но и развитие хронических заболеваний. Безусловно, это лишь определенные риски, но не стоит ими пренебрегать в условиях ежедневного длительного использования световых источников в помещениях.

В негативном влиянии на здоровье человека люминесцентных ламп не последнюю роль играет линейный спектр свечения. Наши глаза привыкли в процессе эволюции к непрерывному спектру солнца. Этот спектр успешно копируется обычной лампочкой накаливания. А вот у люминесцентных изделий отсутствует часть спектра, что естественно отрицательным образом сказывается на зрительной системе человека.

От такого освещения глаза будут намного быстрее уставать, появится слезливость. При длительном и постоянном нахождении под таким источником света однозначно происходит снижение остроты зрения.

Данный тип ламп не стоит использовать на рабочем месте производственного помещения. Иначе может появиться головная боль, расстройство пищеварения, нарушение сна и другие проявления недомогания.

У людей, часто подвергавшихся воздействию света люминесцентных ламп, диагностируется снижение уровня мелатонина. А это уже может привести к нарушению биологических ритмов организма и сбоям в работе практически всех внутренних органов.

Существует 3 основных механизма, с помощью которых лучистая энергия способна вызвать повреждения тканей организма человека, а главное – травмы органов зрения (табл. 1).

Таблица 1. Механизмы повреждения тканей организма человека.

Механизм	Условия	Влияние
Фотомеханический	Длительное поглощение большого количества энергии	Повреждение клеток
Фототермический	Краткое (100 мс – 10 с) поглощение интенсивного света	Перегрев клеток
Фотохимический	Воздействие света определенной волны. Поглощение света синего спектра с длиной волны в диапазоне 400–490 нм излучаемого светодиодами	Специфические физиологические изменения в клетках, приводящие к нарушению их деятельности или гибели (изменения на макромолекулярном уровне сетчатки глаза)

Излучение синим цветом клеток пигментного эпителия сетчатки глаза приводит к их гибели, а при нарушении их могут появиться различные осложнения, которые и вовсе могут привести к полной потере зрения.

Световое излучение имеет повреждающее действие на глаза. Особенно опасно излучение синей части видимого спектра в диапазоне 400-490 нм, испускаемого светодиодами белого света. Это связано с тем, что большинство светодиодов белого света имеет неоднородный спектр, то есть большой провал в спектре на длине волны 480 нм. Это влечет за собой определенные последствия: вместо того, чтобы реагировать на свет данной волны сужением зрачок глаза получает большую травмирующую дозу синего света, который, как было сказано выше, имеет разрушающее и вредоносное действие [1].

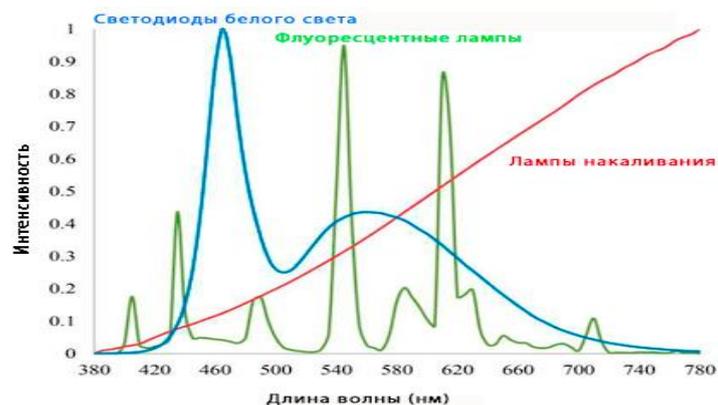


Рис. 1. Сравнение мощности спектра излучения различных источников света [2].

Данный график показывает, что наибольшая интенсивность излучения присутствует у светодиодов белого света. Экспериментально доказано, что излучение синего света в диапазоне 400–460 нм максимально опасно, так как приводит к фотохимическому повреждению клеток сетчатки глаза и их гибели. Наименее опасно – в диапазоне 470–490 нм.

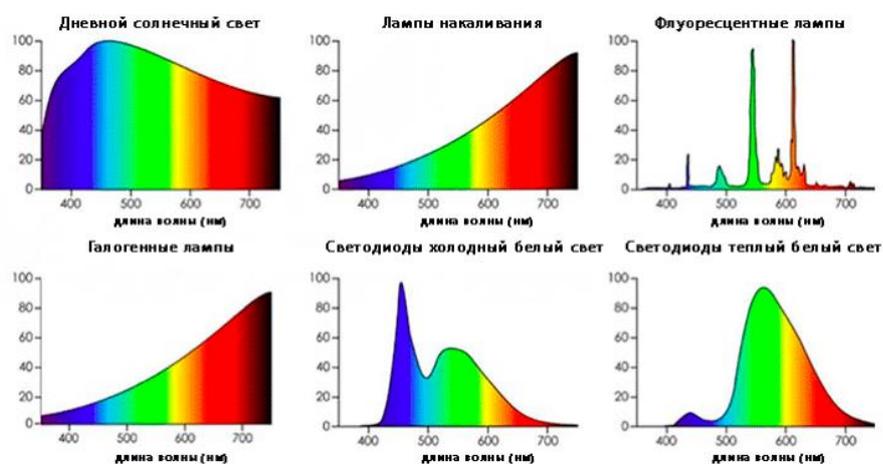


Рис. 2. Сравнение мощности спектра излучения различных искусственных источников света с дневным солнечным светом [2].

Повреждающее действие синего свет достигается за счет фотохимического механизма. Синий свет способствует накоплению в клетках сетчатки глаза пигмента липофусцина в виде гранул, способных интенсивно поглощать синий спектр светового излучения. Данный процесс ведет к накоплению множества свободных радикалов, которые, в свою очередь, обеспечивают разрушение структуры клеток сетчатки, приводя к их гибели [3].

Также, синий свет длиной волны 460 нм, испускаемый светодиодами белого света и флуоресцентными (люминесцентными) лампами, влияет на синтез фитопигмента меланопсина, который регулирует циркадные ритмы и механизмы сна. Стоит регулировать воздействие данного света на человека, так как, с одной стороны, это используется для лечения нарушений сна, а с другой – при бесконтрольном хроническом действии может вызвать абсолютно противоположный эффект.

Однако, именно светодиодные светильники можно отнести к рекордсменам по БЖД, опираясь на определенные свойства. Это один из видов источника света, который не имеет в своем составе опасных веществ, что в корне упрощает их утилизацию. Так же этот источник способствует повышению эффективности трудовой деятельности за счет качества освещенности, отсутствия мерцания, бликов и вредного ультрафиолетового излучения. Но, в силу своих определенных характеристик, рекомендуется использовать данное освещение только в светлое время, чтобы минимизировать негативное влияние на организм человека [4].

Еще один важный момент заключается в том, что при частых включениях люминесцентные лампы вносят существенные высокочастотные помехи в сеть электропитания. А при значительной иллюминации и вовсе создают в электрических сетях режимы протекания токов, на которые эти сети не рассчитаны, и становятся угрозой электротехнической безопасности. То есть, данный вид светового излучения рекомендуется использовать в местах, требующих долговременной освещенности, таких, как общественные места [5].

Можно привести следующие выводы:

- 1) следует минимизировать использование светодиодного освещения вечером и ночью, так как это может привести к развитию онкологических заболеваний, сахарного диабета и сердечных заболеваний;
- 2) стоит избегать длительного пребывания в помещении со светодиодным освещением, так как в организме человека подавляется секреция мелатонина;

3) увеличить возможность обеспечения помещения естественным освещением (натуральными источниками – лучами солнца, светом небосвода), к которому зрение биологически лучше всего приспособлено, чтобы снизить использование искусственного освещения;

4) обеспечить соблюдение правил безопасности при использовании источников света с целью снижения опасности и причинения вреда кожи, глазам, сетчатке;

5) энергосберегающие лампы при хроническом воздействии и неправильной эксплуатации способны нанести невосполнимый урон здоровью человека.

Список литературы:

1. Зак, П. П. Потенциальная опасность освещения светодиодами для глаз детей и подростков [Текст] / П. П. Зак, М. А. Островский // Светотехника. – 2012. – № 3. – С. 4–6

2. Демкин, А. Вред светодиодных и люминесцентных ламп [Электронный ресурс] / А. Демкин // Современные высокотехнологичные источники света и здоровье человека : электронный журнал. – URL: <http://dom.dacha-dom.ru/vred-svetodiodnich-lamp.html> (дата обращения: 15.04.2019).

3. Вред светодиодных ламп [Электронный ресурс] // ECOportal.info : [экологический портал]. – URL: <https://ecoportal.info/vred-svetodiodnyx-lamp/> (дата обращения 15.04.2019).

4. Освещение производственных помещений [Электронный ресурс] // ProFazu.ru : [сайт]. – URL: <https://profazu.ru/svet/vidy/osveshhenie-proizvodstvennyh-pomeshhenij.html> (дата обращения: 15.04.2019).

5. Энергосберегающие лампы могут вызывать рак! [Электронный ресурс] // AntiLoh.info : [сайт]. – URL: <https://antiloh.info/ostorozhnost/vred-dlya-zdorovya-ot-energoberegayushhix-lamp.html> (дата обращения: 15.04.2019).