

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Болгарская Академия наук
ООО «ЛИТТ»

ИННОВАТИКА-2016

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XII Международной школы-конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
20–22 апреля 2016 г.
г. Томск, Россия**

Под ред. А.Н. Солдатова, С.Л. Минькова

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск – 2016

Литература

1. Самсонов В.П. Васильева В.Г. Локальные неоднородности распределения вероятности появления полярных сияний // Геомагнетизм и аэрономия, 1986. – т. 26, №4. – С. 691-694.
2. Popov L.N., Krakovetskiy Yu.K., Gokhberg M.B. and Pilipenko V.A. Terrogenic effects in the ionosphere: a review // Physics of the Earth and Planetary Interiors, 57(1989). P. 115-128. of the Earth and Planetary Interiors, 57(1989). P. 115-128.

СОЛНЕЧНАЯ ЛАМПА

А.И. Круглов, В.Е. Прокопьев

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
e-mail: deggulya@yandex.ru*

SOLAR LAMP

A.I. Kruglov, V.E Prokop'ev

National Research Tomsk State University

Using man-made radiation sources, which have maximum emission is located in blue region of the spectrum, it can damage to health. A «biodose» have been compared for different man-made radiation sources and considered threats to adults and children. As a result, the new product has been proposed with properties and spectrum of solar radiation.

Keywords: lighting technology, filament lamp, fluorescent tube, LED lamp, solar emission.

Тысячелетнее развитие человечества под естественным освещением привело к его биологической зависимости от солнечного света. Современный человек напротив большую часть своего времени проводит в зданиях, под искусственными источниками излучения, где содержание естественного света, порой, не превышает и 2%.

На Международной светотехнической конференции (2010 г., Австрия, Вена) Д.Д. Слайни, специалист по вопросам опасного оптического излучения, выразил свою озабоченность последствиями воздействия на людей коротковолнового излучения в высокоэффективных источниках света [1]. Президент международной комиссии по светотехнике с 2003 по 2007 гг. В.В. Боммель представил доклад, в котором рассмотрел аналог ламп накаливания. Так же как и Д.Д. Слайни, он высказал опасения по поводу преобладания синего света в спектрах люминисцентных (ЛЛ) и светодиодных ламп (СДЛ), выдвинул гипотезу о вреде ежевечернего использования ЛЛ и (или) СДЛ нашему естественному гормональному

балансу, и отрицательном воздействии на биоритмы человеческого организма.

Для большего понимания фотобиологического действия, голландским исследователем была просчитана биодоза различных источников искусственного освещения по сравнению с лампой накаливания (ЛН), представленная в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Дозы зрительного (световой поток) и биологического действия различных источников света в процентах от значений этих же параметров у имеющей тот же световой поток ЛН

Источник излучения	Доза зрительного действия, в %	Доза биологического действия, в %
ЛН	100	100
ГЛН		130,5
СДЛ 2700 К		99,0
СДЛ 4000 К		138,8
ЛЛ 2700 К		91,1
ЛЛ 4000 К		134,1

Полученные результаты таковы, что биодоза, получаемая в случае ЛЛ и СДЛ тёплого белого света с (цветовой температурой $T_c = 2700 - 3000$ К и хорошей цветопередачей), меньше на 1-7%, чем в случае ЛН. Использование ЛЛ и СДЛ холодного белого света (T_c примерно 4 000 К) обеспечивает более высокие значения биодозы (до 34%).

Известно, что по мере старения происходит пожелтение прозрачного хрусталика глаза. Результатом является уменьшение зрительной дозы, что, в конечном счете, сказывается на зрении пожилых людей. Наименьшее значение достигается в случае использования ЛН (7 %). Что касается прочих ламп, то при T_c , меньшей чем 3 000 К, это уменьшение лежит в пределах 21-38%, а при T_c в районе 4000 К – в пределах 45-48% [2].

Российский ученые П.П. Зак и М.А. Островский пришли к выводу, что наименьшую опасность несут источники искусственного излучения с цветовой температурой, не превышающей 4000 К, и при условии, что излучение в сине-голубой области будет меньше, чем в желто-оранжевой части спектра. По мнению исследователей, с цветовой температурой порядка 6500 К могут привести к неблагоприятным последствиям. Известно, что центральная зона сетчатки, ответственная за остроту зрения и работу при чтении, вообще не нуждается в сине-голубой составляющей в освещении [3].

Ни один из выше рассмотренных источников дневного освещения не обладает спектром излучения, приближенным к солнечному.

Нами был разработан качественно новый источник искусственного излучения – «Солнечная лампа», особенностью которой является идентичность спектру солнечного излучения. Создание источника искусственного излучения, полностью повторяющего спектр испускаемого солнцем излучения, не является конечной целью, так как для повторения свойств, свойственных естественному излучению, этого не достаточно. Для успешного решения поставленной задачи необходимым условием является воссоздание линий Фраунгофера. Именно наличие фраунгоферовских линий превращает сплошной спектр солнечного излучения в дискретный.

Как было рассмотрено ранее, оптимальная цветовая температура находится в районе 3000 К, что соответствует «тёплому свету». С технической точки зрения, наш продукт основывается на технологии СДЛ. Технология воссоздания фраунгоферовских линий является коммерческой тайной.

СДЛ была выбрана из-за ряда преимуществ, среди которых, безусловно, энергоэффективность, экологичность, длительность срока службы, прочность и надежность. Помимо перечисленных свойств, главным достоинством лампы будет возможность её использования в лечебных целях (светотерапия).

Инновационность продукта заключается в новой технологии производства и отсутствии аналогов. На сегодняшний день приобретает особую популярность метод применения полых трубчатых световодов (ПТС) для естественного освещения, разработанный еще в 80-х годах в Советском Союзе. Данный метод заключается в том, чтобы при помощи световодов доставлять свет в помещения, тем самым частично обходиться без источников искусственного излучения [4]. По нашему мнению, ПТС является интересной альтернативой, но она не сможет быть повсеместно внедрена по ряду географических и локальных причин, также данный метод существенно проигрывает в количестве и сложности необходимых работ для установки таких систем и их высокой себестоимости.

Литература

1. Слайни Д.Д. Влияние новых светотехнических приборов на здоровье и безопасность людей // Светотехника. 2010. № 3. С. 49-50.
2. Бомбель В.В. Лампы для прямой замены ламп накаливания и здоровье людей // Светотехника. 2011. №2. С. 20-24.
3. Зак П.П. и Островский, М.А. Потенциальная опасность освещения светодиодами для глаз детей и подростков // Светотехника. 2012. №3. С. 4-6.
4. Кузнецов А.Л., Оселедец Е.Ю., Соловьёв А.К., Столяров М.В. Опыт применения полых трубчатых световодов для естественного освещения в России // Светотехника. 2011. № 6. 4-11.