



Сергей Никифоров, д. т. н.,
главный редактор

«Зачем мозговые центры и извилины, зачем зрение, речь, самочувствие, гений, если всему этому суждено уйти в почву и, в конце концов, охладеть вместе с земной корой, а потом миллионы лет без смысла и цели носиться с Землей вокруг Солнца?» — задавался вопросом Андрей Ефимович Рагин, главный врач городской больницы одного отечественного провинциального городка позапрошлого века чеховской «Палаты № 6». Смысл этого рассуждения знаком нам со школьных лет — высокоорганизованное творение природы — человек, его организм, рождаясь на свет, каждый раз заново проходит все непростые стадии развития, как ни парадоксально это звучит, чтобы потом умереть. Именно поэтому Рагин, как и все мы, сомневается в смысле и необходимости такого процесса — зачем проходить эти стадии развития, если итог один?

Точного ответа на этот вопрос, по-видимому, мы не получим никогда, но опыт развития нашей цивилизации может дать некоторую подсказку. Ведь в его процессе, даже и при таком ходе событий, когда любое приобретенное в течение жизни преимущество или достижение (умственное или физическое) неизбежно погибает, все живое на нашей планете перманентно и неотвратимо совершенствуется с момента его появления. В свое время прогресс в «устройстве» организмов первых живых существ, населяющих лишь водную часть остальной безжизненной каменной поверхности Земли, привел к расширению среды обитания, завоеванию суши и приспособлению к суровым условиям тогдашней природы. На все это «простое» действие потребовалось каких-то пара миллиардов лет. Но это стоило того — жизнь на суше оказалась куда более «комфортной», надежной и не менее разнообразной, чем подводная. Подобными темпами эволюция довела «прогресс» организации живой материи до считающегося нами совершенства — нас самих.

А что же дальше? Во что эволюционируем мы, ведь, по скромным подсчетам, у нас в перспективе есть еще 3–4 млрд лет, пока звезда по имени Солнце не исчерпает свой энергетический ресурс? В машины и искусственный интеллект? Но последние события в развитии отечественной науки и техники заставляют рассуждать о нашей эволюции совершенно по-другому. А не кажется ли нам, что некогда предположенные рядом известных ученых пути развития цивилизации по мнимой спирали на самом деле оказываются линиями движения эволюции по синусоиде? Ведь созданная нами самими индустрия практически полной замены физического труда машинным приводит отнюдь не к развитию, а наоборот, к деградации нашего организма. А в совокупности с атрофией нашего разума и способности к мышлению, на что мы замаяхнулись нашими разработками в области так называемого искусственного интеллекта, приведет к распаду и биологического вида в целом.

Стало быть, совсем скоро, с «помощью» наших собственных разработок в области цивилизации, мы стремительно «поедем» вниз по склону синусоидального пика развития, пока не окажемся снова примитивными бактериями или синезелеными водорослями, чтобы начать повторение нового цикла развития жизни на нашей планете... И неизвестно, сколько таких периодов синусоиды глобального развития и последующей полной деградации всего живого на Земле она пережила за свои юные 4,5 млрд лет. Кто знает, может, к примеру, известная сейчас туберкулезная палочка Коха некогда была самим Робертом Кохом, деэволюционировавшим до ее уровня от последствий очередного пика развития цивилизации? Скорее всего, именно о таком ходе истории так красноречиво спрашивал, рассуждая и одновременно его опасаясь, чеховский Андрей Ефимович Рагин, и, не находя ответа, очень быстро превратился из главврача в пациента известной палаты № 6, подтверждая своей деградацией свое же собственное предположение о бесполезности попыток совершенствования.

И если продолжать это рассуждение в свете нового начала разработок большинства отечественных технологий и производств, утраченных в период глобализации экономики по причине патологической атрофии желания их развивать у себя, то описанный сценарий эволюции куда более реален, чем спиралевидный. За последние годы наш отечественный научно-практический потенциал вместо проявления творчества в новых разработках в большинстве своем осваивал азы потребительства чужих технологий, получая в результате неплохие продукты такого симбиоза.

Но в «сухом остатке» за отмеченное время отечественная промышленность не только не развивалась, но и даже не осталась на прежнем уровне — деградировала. Собственно, как и наш герой Рагин — стал главным врачом городской больницы, но не сделал решительно ничего ни как врач, ни как начальник, а ведь ему многое было по плечу. Принимая во внимание его историю, больше всего не хотелось бы, чтобы в итоге этого временного промежутка эволюция отечественной технической мысли была бы доведена до ситуации, когда синус уровня ее интеллекта равен нулю, а ответственные за нашу промышленность «главврачи» стали пациентами, продолжающими без оглядки радоваться тому, «до чего дошел прогресс — труд физический исчез, да и умственный заменит механический процесс».

Главный редактор

Сергей Никифоров, д. т. н. | sergnik71@mail.ru

Заместитель главного редактора

Павел Правосудов | Pavel@fsmedia.ru

Выпускающий редактор

Наталья Новикова | natalia.novikova@fsmedia.ru

Дизайн и верстка

Дмитрий Никаноров | dmitry.nikanorov@fsmedia.ru

Отдел рекламы

Ольга Зайцева | olga_z@fsmedia.ru

Отдел подписки

podpiska@fsmedia.ru

Москва

115088, ул. Южнопортовая, д. 7, строение Д, этаж 2
Тел./факс (495) 987-3720

Санкт-Петербург

197101, Петроградская наб., д. 34, лит. Б
Тел. (812) 467-4585 Факс (812) 346-0665
web: www.led-e.ru

Республика Беларусь

«ПремьерЭлектрик» Минск,
ул. Маяковского, 115, 7-й этаж
Тел./факс: (10*37517) 297-3350, 297-3362

Дата выхода в свет 25.04.23

Тираж 3000 экз.

Свободная цена

Журнал «Полупроводниковая светотехника» зарегистрирован Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Северо-Западному федеральному округу Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации: серия ПИИ № ТУ78-02249 от 28 апреля 2022 г.

Учредитель: ООО «Медиа КиТ»



Адрес редакции:

197046, Санкт-Петербург, Петроградская наб., д. 34 литер Б, помещение 1-Н, офис 321в

Издатель: ООО «Медиа КиТ»

197101, СПб, Петроградская наб., д. 34, лит. Б, помещение 1-Н офис 321в

Отпечатано в типографии «МАЙЕР»

190005, г. Санкт-Петербург, пр. Троицкий, д. 6

Редакция не несет ответственности за информацию, приведенную в рекламных материалах. Полное или частичное воспроизведение материалов допускается с разрешения ООО «Медиа КиТ».

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). На сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru) доступны полные тексты статей. Статьи из номеров журнала текущего года предоставляются на платной основе.

Возрастное ограничение 12+

Содержание

СТАНДАРТЫ

Основные показатели осветительных приборов в нормативных документах и их сравнительный анализ8

Рафаил Тукшаитов, Рустем Зарипов

В нормативных документах описаны разные требования к показателям осветительных приборов, что нередко становится источником разночтения. Для того чтобы облегчить задачи проектирования и эксплуатации систем освещения, в нормативных документах рассмотрены требования к показателям осветительных систем и проведен их сравнительный анализ. На основе полученных результатов составлены таблицы с приоритетными требованиями к основным показателям осветительных устройств.

Ключевые слова: показатель осветительной системы, нормативный документ, приоритетное требование, осветительный прибор.

УДК 628.94/.95

СВЕТОДИОДЫ, СВЕТОДИОДНЫЕ КЛАСТЕРЫ И СБОРКИ

Способ определения внутренней квантовой эффективности светодиода по ватт-амперной характеристике 12

Илья Фролов, Вячеслав Сергеев, Олег Радаев

Представлен способ определения внутренней квантовой эффективности InGaN-светодиодов по результатам измерений ватт-амперной характеристики. Способ основан на ABC-модели рекомбинации носителей заряда в InGaN/GaN-гетероструктуре и заключается в измерении ватт-амперной характеристики светодиода в диапазоне от микротоков до номинального рабочего тока, определении тока, при котором достигается максимальное значение квантовой эффективности, и расчете внутренней квантовой эффективности по функциональной зависимости, в которую входят значения мощности излучения светодиода при двух токах, соответствующих диапазону роста квантовой эффективности. Представлена апробация способа на коммерчески доступных светодиодах. Показано, что результаты измерений согласуются с результатами, полученными известными способами. Преимуществом представленного способа является отсутствие строгих ограничений по выбору значений токов, используемых в расчетах, и возможность реализации в нормальных условиях на общедоступном измерительном оборудовании.

Ключевые слова: светодиод, электролюминесценция, внутренняя квантовая эффективность, измерение, ABC модель рекомбинации.

УДК 628.9.038

ВТОРИЧНАЯ ОПТИКА

Особенности сопряжения светодиодов GSLED.5050.V6X с линзами AMT-ST-236x70-5050(29)-ТЗМ 18

Екатерина Ильина, Сакен Юсупов, Сергей Щеглов

Статья посвящена влиянию асимметрии расположения кристаллов в светодиодах LED.5050.V6X на световые диаграммы уличных линз AMT-ST-236x70-5050(29)-ТЗМ.

Ключевые слова: AMT линзы, GS LEDs, GSLED.5050.V6X, линзы для наружного освещения, уличное освещение.

УДК 535.317.2

УФ-ИЗЛУЧЕНИЕ

«Солнечное голодание» и профилактическое ультрафиолетовое облучение людей 22

Елена Ильина

В статье поднята проблема дефицита витамина D, обусловленная отсутствием или недостатком естественного освещения и географическим расположением территории России. Описаны положительные и отрицательные стороны воздействия УФ-облучения на человека.

Ключевые слова: естественный свет, ультрафиолет, витамин D, синтез, «солнечное голодание», ультрафиолетовая недостаточность, профилактическое ультрафиолетовое облучение, эритемные лампы, установки профилактического облучения, длительное и кратковременное действие, показания, противопоказания, облученность, эритема, субэритемная доза, нормы, опыт применения, эффективность.

УДК 614.485

ЭКОЛОГИЯ

Биосфероцентричное освещение парков..... 30

Александр Карев, Станислав Ляпунов, К. В. Харинараянан

Рациональное искусственное освещение современного городского парка должно обеспечить реализацию его функционального назначения, подчеркнуть ландшафт и минимизировать воздействие на биосферу. Российские и зарубежные стандарты лишь фрагментарно намечают контуры подхода к нормам и правилам садово-паркового освещения. При проектировании освещения современных парков требуется гармонизировать противоречивые требования, чтобы обеспечить благополучие людей и сохранность живой природы. Такое освещение должно стать биосфероцентричным. Специалисты компании МГК «Световые Технологии» и Lighting Technologies India предлагают к рассмотрению Правила создания биосфероцентричного освещения в парках, разработанные с учетом опыта реализации проектов паркового освещения в России и Индии.

Ключевые слова: Садово-парковое освещение, благополучие людей, экология, световое загрязнение, экологически нейтральное освещение, биосфероцентричное освещение парков.

УДК 628.979

ПРИМЕНЕНИЕ И ПРОЕКТЫ

Применение светодиодных фонарей для подводной охоты и дайвинга 36

Виктор Волков, Павел Гиндин, Владимир Карпов, Сергей Кузнецов

Рассматриваются различные виды светодиодных подводных фонарей. Описаны физические основы видения под водой, типичные подводные фонари, представлены их основные параметры, особенности применения, приведен внешний вид.

Ключевые слова: светодиод, фонарь, мощность, световой поток, цвет свечения, класс защиты, угол подсвета, глубина погружения, режимы работы, время работы, дальность действия, напряжение питания, ударопрочность, масса, габариты.

УДК 628.944

СИСТЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Об автодорожных светофорах будущего. Часть вторая..... 46

Олег Зотин

Четыре года назад увидела свет вполне законченная (как тогда казалось) работа о светодиодных светофорах [1]. Для возвращения к исследованию светофорного регулирования и продолжения рассуждений на эту тему автору нужны были серьезные поводы, одним из которых стала непрекращающаяся активность инноваторов, продолжающих изощряться в этой области. Их понятное стремление максимально увеличить информативность светофорных объектов в ряде случаев перегружает внимание водителей, что может повысить аварийность на перекрестках. Авторский вариант возможного вида светофора будущего, демонстрирующий альтернативный подход к решению этой, постоянно усложняющейся задачи, представлен в статье.

Ключевые слова: светодиодный светофор, безопасность движения, «умный» город.

УДК 656.056.4

ИСТОРИЯ

Из истории технического образования начала XX века: взгляды А. Н. Лодыгина 54

Ирина Меркулова

Имя Александра Николаевича Лодыгина — выдающегося русского электротехника, изобретателя лампы накаливания — широко известно. Сохранение его творческого наследия было начато в Политехническом музее еще в XIX веке. В документе, датированном 1880 годом, — «Материалах для описания музея по отделам», сообщалось о представлении в экспозиции его лампы. Однако хотелось бы обратить внимание на другую сторону его жизни — увидеть в нем не только технического творца, но и общественного деятеля и даже мечтателя. Достаточно вспомнить о том, что одним из первых проектов А. Н. Лодыгина был электролет. Электричество тогда еще не вошло в повседневное употребление, а он уже предлагал летать с его помощью.

Ключевые слова: электротехника, техническое образование, заочное обучение, инженер, история

УДК 378.14

Editor-in-chief

Sergey Nikiforov | sergnik71@mail.ru

Deputy of editor-in-chief

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

Managing editor

Natalia Novikova | natalia.novikova@fsmedia.ru

Design and layout

Dmitry Nikanorov | dmitry.nikanorov@fsmedia.ru

Advertising department

Olga Zaytseva | olga_z@fsmedia.ru

Subscription department

podpiska@fsmedia.ru

Editorial office

115088, Russia, Moscow, Yuzhnoportov str.,

str. D, building 7, floor 2

Tel./Fax: (495) 775-1676

Petrogradskaya Emb., St. Petersburg, 197101, Russia

of. 321v, pom 1H, b. 34 "B",

Tel. (812) 467-4585

Fax (812) 346-0665

E-mail: compitech@fsmedia.ru

Representative office in Belarus

Minsk, Premier Electric

Tel.: (10-37517) 297-3350, 297-3362

Content

STANDARDS

The main indicators of lighting devices in regulatory documents and their comparative analysis.....8

Rafail Tukshaitov, Professor, Rustem Zaripov

In the regulatory documents, different requirements are prescribed for the indicators of lighting devices, which are often the source of their discrepancies. To facilitate the task of designing and operating lighting systems, the regulatory documents consider the requirements for the indicators of lighting systems and conduct a comparative analysis of them. Based on the results obtained, tables with priority requirements for the main indicators of lighting devices are compiled.

Keywords: indicator of the lighting system, regulatory document, priority requirement, lighting device.

LEDs AND LED CLUSTERS

A method for determining the internal quantum efficiency of the LED from the P-I characteristic 12

Ilya Frolov, Viacheslav Sergeev, Oleg Radaev

A method for determining the internal quantum efficiency of InGaN-based LEDs based on the results of measurements of the P-I characteristic is presented. The method is based on the ABC model of charge carrier recombination in the InGaN/GaN heterostructure and consists in measuring the P-I characteristic of the LED in the range from several microamperes to the nominal operating current, determining the current at which the maximum value of the quantum efficiency is reached, and calculating the internal quantum efficiency from the functional dependence, which includes the values of the LED emission power at two currents corresponding to the range of quantum efficiency growth. Approbation of the method on commercially available LEDs is presented. It is shown that the measurement results are consistent with the results obtained by known methods. The advantage of the presented method is the absence of strict restrictions on the choice of current values used in the calculations, and the possibility of implementation under normal conditions on publicly available measuring equipment.

Keywords: LED, electroluminescence, internal quantum efficiency, measurement, ABC recombination model.

SECONDARY OPTICS

Features of using LED.5050.V6 X LEDs with AT-ST-236 x 70-50(29)-T3M lenses 18

Saken Jusupov, Ekaterina Ilina, Sergey Tcheglov

An article on the effect of the asymmetry of the arrangement of crystals in the LED GSLED.5050.V6X on the light diagrams of street lenses AMT-ST-236x70-5050(29)-T3M.

Keywords: AMT lenses, GS LEDs, GSLED.5050.V6X, Outdoor lenses, Street lighting.

UV RADIATION

"Solar starvation" and preventive UV irradiation of people..... 22 Elena Ilina

The article raises the problem of vitamin D deficiency caused by the absence or lack of natural light and the geographical location of the territory of Russia. The positive and negative sides of the effects of UV radiation on humans are described. The variant of compensation of vitamin D deficiency by artificial preventive UV irradiation of people is considered. The description of long- and short-term UV irradiation installations is given with reference to domestic regulatory documents regulating the contingent of irradiated people, irradiation rates, doses and irradiation modes. The effectiveness of the use of preventive UV irradiation in our country and the absence of contradictions between the accepted regulatory doses of preventive UV irradiation and the requirements of the standard for the photobiological safety of lamps and lamp systems are shown. The urgency of the problem and the need to continue research in this direction are indicated.

Keywords: Natural light, ultraviolet, vitamin D, synthesis, "solar starvation", ultraviolet insufficiency, preventive ultraviolet irradiation, lamps that emit erythemal flow, preventive irradiation installations, long-term and short-term action, indications, contraindications, irradiation, erythema, dose without erythema, norms, application experience, effectiveness.

ECOLOGY

Biosphere centric park lighting 30

Alexander Karev, Stanislav Lyapynov, K. V. Harinarayanan

Rational artificial lighting of a modern urban park should ensure the fulfillment of its functional purpose, emphasize the landscape and minimize the impact on the biosphere. Russian and foreign standards only fragmentarily outline the approach to the norms and rules of landscape park lighting. The lighting design of modern parks requires the harmonization of conflicting requirements in order to ensure the well-being of people and the conservation of wildlife. The park lighting design should become "biosphere centric". Specialists of the IGC "Lighting Technologies" and "Lighting Technologies of India" propose for consideration the "Rules for the design of biosphere centric lighting in parks". The rules have been developed on the practical experience in the implementation of park lighting projects in Russia and India.

Keywords: Landscape lighting, the people well-being; ecology, light pollution, low impact lighting, biosphere centric lighting in parks.

PROJECTS AND APPLICATION

Application of led lights for spearfishing and diving 36

Viktor Volkov, Pavel Gindin, Vladimir Karpov, Sergey Kuznetsov

Various types of LED underwater lights are considered. The physical foundations of underwater vision are considered, typical underwater lights are described, their main parameters, application features are presented, and the appearance is given.

Keywords: LED, flashlight, power, luminous flux, glow color, protection class, illumination angle, immersion depth, operating modes, operating time, range, supply voltage, impact resistance, weight, dimensions.

LIGHTING SYSTEMS AND CONTROLS

Traffic Lights of the Future. Part Two 46

Oleg Zotin

Four years ago, the author fully completed (as it seemed then) article about road traffic lights of the future [1]. The paper received the most desirable reviews and even became a prize-winner of the Golden Photon Eurasian Award [2]. Before safely sinking into oblivion, the concept of an innovative LED traffic lights proposed in the article was successfully patented [3].

To return to the research of traffic light regulation and continue reasoning on this topic, the author needed serious motives, one of which was the incessant activity of innovators who continue to be sophisticated in this area. Their understandable desire to maximize the informativeness of traffic light objects in some cases overloads the attention of drivers, which can increase the accident rate at intersections. The author's version of a possible type of traffic lights of the future, demonstrating an alternative approach to solving this ever-increasing problem, is presented below.

Keywords: LED traffic lights, traffic safety, smart city.

HISTORY

From the history technical education at the beginning of the 20th century: the views of A. N. Lodygin..... 54

Irina Merkulova

The name of Alexander Nikolaevich Lodygin — the great Russian electrical engineer, creator of the incandescent lamp — widely known. The preservation of his creative heritage was started at the Polytechnic museum in the 19th century. In a document dated 1880 — "Materials for the description of the museum by department", it was reported about the presentation in the exposure of his lamp. However, I would like to draw attention to other side of his life — to see in him not only a technical creator, but also a public figure and even a dreamer. Enough recall that one of the first projects of A. N. Lodygin was electrolet. Electricity had not yet entered into everyday use, and he already offered to fly with it.

Keywords: electrical engineering, technical education, distance learning, engineer, history
