

РЕЗЮМЕ НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на

гл. ас. д-р инж. Камелия Тодорова Николова

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“

по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика,

специалност „Електротехника“

към катедра „Обща електротехника“ на ЕФ, ТУ-София,

обявен в ДВ бр. 94 / 25.11.2022г.

Представените научни трудове за участие в конкурса са обособени по показатели, както следва:

- монографичен труд, представен като основен **хабилитационен труд на тема „Фотобиологично въздействие от електромагнитни лъчения в оптичната част на спектъра“**, Издателство Авангард Прима, 2022, ISBN: 978-619-239-756-2 (**показател В3**);
- научни публикации, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (**показател Г7**);
- научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране (**показател Г8**).

Наукометрични данни:

<i>Група от показатели</i>	<i>Съдържание</i>	<i>Доцент (мин.)</i>	<i>Доцент (изп.)</i>
А	A1. ДТ за присъждане на ОНС „доктор“	50	50
В	B3.Хабилитационен труд - монография на тема „Фотобиологично въздействие от лъчения в оптичната част на спектъра“, ISBN 978-619-239-756-2, София, 2022	100	100
Г	Г7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация	200	172,67
	Г8. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове		44
	Г11. Водеща творческа изява в областта на архитектурата или дизайна		
Д	Д12. Цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томове	50	130
	Д13. Цитирания в монографии и колективни томове с научно рецензиране		
	Д.14.Цитирания или рецензии в нереферирани списания с научно рецензиране		
Ж	30. Хорариум на водени лекции за последните три години в български университети, акредитирани от НАОА или в чуждестранни висши училища, създадени и функциониращи по законоустановения ред в съответната страна и по дисциплини от професионалното направление, в което е обявен конкурсът	30	226,56

От приложената справка се вижда, че наукометричните данни на кандидата с покриват изискванията за заемане на академична длъжност „доцент“, съгласно действащия „Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ – София“.

I. Монографичен труд (показател В3)

„ФОТОБИОЛОГИЧНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ ОТ ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ ЛЪЧЕНИЯ В ОПТИЧНАТА ЧАСТ НА СПЕКТЪРА“, Издателство Авангард Прима, 2022, ISBN 978-619-239-756-2

Монографията на тема „Фотобиологично въздействие от електромагнитни лъчения в оптичната част на спектъра” е разработена в 5 глави, съдържа 175 печатни стандартни страници, библиографията е от 110 източника (на английски, български и немски език), има 71 фигури и 16 таблици.

В книгата се разглеждат източниците на електромагнитни лъчения в оптичната част на спектъра от 100 nm до 1 mm, въздействието им върху различни приемници, възможностите за измерване и отчитане на тяхното ефективно лъчение, както в лабораторни условия, така и в конкретна обкръжаваща среда при различни зрителни задачи. Всички радиометрични заснемания са изпълнени с калибрирани измервателни уреди и в съответствие с изискванията на съществуващата нормативна база в дискретната област. Целта на изследванията е определящо за избора на подход за анализ на получените резултати.

Фотобиологичното въздействие може да има както положителен, така и отрицателен ефект върху различни органи на човешкото тяло и неговите функционални възможности. Всяка среда с наличие на оптични лъчения от разнообразни източници се характеризира със своите особености и детерминиращи фактори за количествено определяне на ефективния дял от спектралния състав на излъчваната мощност.

В Глава първа **”Физични, биофизични и оптични характеристики на лъчението. Приемници на електромагнитни лъчения”** е направен обзор и систематизиране на основните свойства и характеристики на електромагнитните лъчения, както и видовете приемници.

В Глава втора **„Влияние и механизъм на взаимодействие на оптичните лъчения и човешкия организъм”** са описани и анализирани начините на взаимодействие оптичните лъчения от различни източници с човешкия организъм. Те са свързани с протичането на редица сложни реакции от различно естество, които играят съществена роля за функционирането на биологичните структури. Въздействието на оптичните лъчения може да бъде, както благотворно, полезно, стимулиращо, така и с негативни ефекти. От друга страна то може да бъде свързано пряко с реакции на биологичните структури, но може да се изрази и в резултатно психологическо въздействие.

В Глава трета **„Методи, средства за измерване и подходи за определяне на ефективни лъчения в късовълновата част на оптичния спектър“** се разглеждат подходите за определяне и оценяване на ефективните фотобиологични лъчения и въздействия за области на приложение пряко свързани с човешко присъствие, както и

възможностите за прецизиране на количествените величини. Познаването на природата на различните видове оптични лъчения е в основата на избора на подходящи методи за измерване, количествено определяне, оценяване и анализ на ефективните въздействия от краткотрайно или продължително излагане на облъчване от различните източници.

В Глава четвърта **„Фотобиологично въздействие на различни източници на оптично лъчение върху човешкия организъм”** е направен анализ на резултатите от поредица изследвания на различни източници на оптични лъчения в конкретни области на приложение с методи, приложими за лабораторни образци и при различни видове осветителни уредби. Фотобиологичните въздействия в късовълновата част на оптичния спектър се характеризират с високи енергийни нива на фотоните, силно изразено действие и в тази връзка представляват интересна област за провеждане на практически изследвания. Представените методи, подходи и резултати се отнасят, както за различни източници на лъчение, така и за комбинации от тях. Обхванати са различни области на приложение. Радиометричните заснемания са реализирани посредством калибрирани измервателни средства. Изследваните съвременни източници на лъчения са разгледани, както като самостоятелни промишлени образци, така и като съставни елементи в проектни и инсталационни решения за различните области на приложение. Представени са практически методи, подходи и резултати при оценяване на различни ефективни въздействия от действителни функциониращи системи с източници на широкоспектърни лъчения в съответствие с изискванията на наличната нормативна документация. На базата на натрупания опит от провеждане на обследвания в тази област са дадени препоръки и методически указания за извършване оценка на фотобиологични въздействия.

В Глава пета **„Фактори, оказващи влияние върху количественото определяне на фотобиологичното въздействие в късовълновата част на спектъра”** са описани методическите особености при обработка и анализ на резултатите от измервания, основани на практическия опит от изследванията в областта на ефективните фотобиологични изследвания. Извършването на оценка за фотобиологичното въздействие от различните източници на оптични лъчения е комплексна и многофакторна задача. Тя е свързана с редица особености и изисквания, както към задаването на начални условия при провеждане на практически измервания, така и към техническите характеристики на използваните средства. Всички те имат съществено значение за осигуряване на коректност и точност на определените ефективни величини. Съгласуването на използваните фотоприемници с чувствителността на структурите по отношение на оценяваните величини е основен фактор, осигуряващ точни показания при използване на измервателни уреди за интегрални величини. Представената методика е подходяща за повишаване на точността на различни типове интегрални измервателни уреди и корекция на различни видове фоточувствителни елементи. Тъй-като структурите в телата на биологичните индивиди претърпяват възрастови трансформации, е важно да бъде установен ефектът от тези трансформации върху резултатните величини обект на оценяване. В някои приложения, като например в сградите на образованието, домове за грижа за възрастни хора и т.н., постоянно пребиваващите обитатели са в конкретен преобладаващ възрастов диапазон. За тези области на приложение и правилно оценяване на изследваните ефективни величини е препоръчително отчитането на специфичните възрастови особености.

НАУЧНИ, НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ И ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ В МОНОГРАФИЯТА:

- Систематизирани са различните източници на електромагнитно лъчение и тяхното въздействие върху обкръжаващата среда, нейните обитатели и различните видове приемници (от биологичен и небιологичен вид);
- Разработени са методики за провеждане на стандартизирани лабораторни изследвания с конкретни калибрирани измервателни средства на различни източници на лъчение. Верификацията и прилагането им е представена с разнообразен набор от експериментални образци.
- Разработени са методи за измерване и оценяване на въздействието на оптичните лъчения върху човешкото тяло от системи от източници в конкретни области на приложение;
- Изследвани са експериментално въздействията на различни източници на електромагнитни лъчения в бита, в командни зали, помещения в сферата на образованието - седем лаборатории в сградата на ЕФ на ТУ-София, включително с управляеми осветителни уредби и циркадиално действие. Направена е оценка на влиянието на лъченията в синята част на спектъра при различни работни условия и зрителни задачи, както и при използване на биодинамично осветление в сгради на образованието и науката,
- Анализирани са получените резултати при оценяване на въздействията в късовълновата част на оптичните лъчения и са формулирани насоки за практически измервания на лъченията от различни източници, участващи във формирането на светлинната среда в различни видове помещения при различни зрителни задачи;
- Разработени са методи за избор на филтри и съгласуване на фотоелементи за подобряване на точността при измерване и оценяване на фотобиологични въздействия от синя светлина;

II. Научни трудове, извън равностойните на монографичен труд

1. Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – Показател Г7

Г7.1 Nikolova, K., Bogdanov D.,

„Problems with the Use of LED Luminaries at Control Rooms“, 2018 7th Balkan Conference on Lighting, BalkanLight 2018 - Proceedings, art. no. 8546863, DOI: 10.1109/BalkanLight.2018.8546863

Физиологичното и психологичното състояние на операторите в контролните зали са много важни фактори поради непрекъснатия работен процес. Неподходящите ергономични условия може да доведат до хронична умора на операторите. Светлинната среда е един от най-важните ергономични фактори и е от съществено значение при проектирането на контролни зали. Тенденциите за въвеждане на LED източници във всички области на приложение е необходимо да бъдат оценени и за този тип работни места. На базата на моделиране и експериментално измерване на лъчението, попадащо в зрителния обхват на операторите при различни зрителни задачи, са оценени резултатните въздействия и са представени препоръки за проектирането на осветителни уредби за командни зали. Измерванията са извършени с калибриран спектрорадиометър като са взети предвид всички условия на въздействащите лъчения, включително интерфейсите на използваните програмни продукти за управление, мониторинг и контрол, дисплеи на контролни панели и т.н.

Г7.2 Nikolova, K., Pavlov, D., Nenova, M.

„Uncertainty Budget for Calibration of Luminance Meters for Measurement of Photopic Adaptation Luminance of Road Tunnels“, 2018 7th Balkan Conference on Lighting, BalkanLight 2018 - Proceedings, 2018, art. no. 8546875, DOI:10.1109/BalkanLight.2018.8546875

Съществуват различни методи за калибриране на яркомери, които се характеризират с различни предимства и недостатъци. В доклада са представени стенд за калибриране на яркомери за пътни тунели, използван в ТУ-София, както и методичния подход за определяне на бюджет на неопределеност при извършване на калибровката. Разработен е подробен математически модел за определяне на комбинираната неопределеност за конкретния метод с отчитане на специфичните фактори и техния принос. Получените резултати са приложими за описаната геометрия на калибриране и разработения математически модел. Направени са изводи за тежестта на различните фактори, участващи в определянето на бюджета на неопределеността.

Г7.3 Petrinska, I., Nikolova, K., Ivanov, D., Georgiev, K.

„Estimation of the uncertainty in measurement of light distribution of luminaires by means of telecentric photometer“, (2019) 2019 2nd Balkan Junior Conference on Lighting, Balkan Light Junior 2019 - Proceedings, art. no. 8883663, Doi: 10.1109/BLJ.2019.8883663

Представена е разработена методика за определяне на неопределеността при калибриране на телецентричен фотометър. Предложено е детайлно описание на възможните източници на неопределеност, които трябва да се вземат предвид при фотометрично измерване в съответствие с конструктивните особености на използваната система. За верифициране на експерименталните резултати е направено контролно измерване на тестов образец на осветител, който е заснеман при предходно калибриране на огледален гониофотометър.

Г7.4 Pavlov, D., Petrinska, I., Ivanov, D., **Nikolova, K.**

„Energy efficient lighting solutions for educational buildings and classrooms“ 2019 11th Electrical Engineering Faculty Conference, BulEF 2019, art. no. 9030778,
DOI: 10.1109/BulEF48056.2019.9030778

Заснето е моментното състояние и са изготвени симулационни модели на учебни зали в Електротехнически факултет към ТУ-София. Използвани са енергийно ефективни LED светлинни източници и оптични системи, преразпределящи светлинният поток по подходящ начин в околното пространство и върху работна повърхност. Направените изчисления са съобразени с нормативните документи БДС EN 12464-1:2011 Светлина и осветление. Осветление на работни места. Част 1: Работни места на закрито и НАРЕДБА № РД-02-20-3 от 21.12.2015 г. за проектиране, изпълнение и поддържане на сгради за обществено обслужване в областта на образованието и науката, здравеопазването, културата и изкуствата.

Г7.5 Nikolova, K., Petrinska, I., Ivanov, D., Pavlov, D. Investigation of the Photobiological Risk from Blue Light of a Human-Centric Lighting System-Case Study 2019 11th Electrical Engineering Faculty Conference, BulEF 2019, DOI: 10.1109/BulEF48056.2019.9030789

Човешкият биологичен часовник или така наречените циркадиални ритми се влияят от светлината. С навлизането на светодиодите е възможно управлението на цветовата температура на излъчваната светлина и същевременно постигане на енергийна ефективност. Разгледани са препоръките и указанията за оценяване на фотобиологичният риск от синя светлина, публикувани от международна Комисия по Осветление, дивизия 6 „Фотобиология и Фотохимия“. На базата на радиометрични измервания е оценка на потенциалният риск от елетромагнитно излъчване в синята част на спектъра в конкретна работна среда и приложение на светодиодни източници на лъчение.

Г7.6 Pavlov, D., Stoyanov, C., **Nikolova, K.**, Dolapchiev, I., Kasev, K.

„Evaluating dimmable LED lighting for science and education establishments“ 2020 12th Electrical Engineering Faculty Conference, BulEF 2020, art. no. 9326073,
DOI: 10.1109/BulEF51036.2020.9326073

Разработени са три типа LED осветители (ТИП А,В,С) с параметри отговарящи на всички нормативни изисквания. Направени са редица измервания при комбинации от различни оптични системи, захранващи устройства и LED модули. Електрическите и светлотехническите параметри на асемблираните осветители са получени чрез измервания в акредитирана лаборатория. Разработените осветители са внедрени в учебни лаборатории. За определяне на параметрите на новите осветителните уредби са изготвени симулационни модели. Направена е реконструкция на осветлението в пет учебни зали. Направени са измервания на количествените и качествените показатели на осветителните уредби. Изполваните драйвери са изследвани при димиране и “Stand By” режим.

Г7.7 Pavlov, D., **Nikolova, K.**, Ivanov, D., Petrinska, I.

Photobiological Safety of LED Lighting Systems Applicable in Educational Buildings (2020) 2020 5th Junior Conference on Lighting, Lighting 2020 - Proceedings, art. no. 9240580,
DOI: 10.1109/Lighting47792.2020.9240580

Заснет е спектъра на лъчение на LED циркадиална осветителна уредба с калибриран спектрометри в съответствие с EN 62471 и IEC/TR 62778. За оценяване на потенциалния риск от синя светлина се определя лъчистата яркост на източниците $L_b(\tau)$, оценена със стандартната функция на спектрална чувствителност $V(\lambda)$. За количествено

определяне на меланопичната облъченост се използва облъчеността от източниците, оценена с функцията на спектрална чувствителност на вътрешните фоточувствителни ганглиевни клетки на ретината. Измерванията са направени от позиция, симулираща седящ на последното работно място наблюдател и гледащ черната дъска. Спектъра на лъчението е заснет с помощта на спектрорадиометър Stellar BLACK-Comet, осигуряващ обхват на измерване от 200 nm до 1100 nm. Направени са измервания на потенциалния риск от синя светлина в пет лаборатории към катедра „Обща електротехника“. Направена е оценка на влиянието на електромагнитни лъчения в синята част на спектъра при използването на биодинамично осветление в сгради на образованието и науката. Доказано е, че използването на материали с подходящи спектрални характеристики на отрежение, могат да редуцират опасността от синя светлина дори при използването на биодинамичното осветление в режим на „Стимулираща светлина“ и CCT над 6500K. Използването на LED източници с по-висок индекс на цвето предаване CRI, води до намаляване на опасността от синя светлина “Blue Light Hazard”.

Г7.8 A Pachamanov A.; Pavlov, D.;Kassev, K; **Nikolova, K.** Individual Control of Street Luminaries by Speed of Change of Natural Light in the Evening and by Calendars in the Morning, 2021 Sixth Junior Conference on Lighting (Lighting)
DOI: 10.1109/Lighting49406.2021.9599034

Управлението на уличното осветление по време преобладава като метод за групово включване / изключване на осветители, захранвани от една касета. При него се избягва преразход на енергия от по-ранно включване и по-късно изключване на осветлението, който е значителен при замърсяване на фотоприемника в случай на управление по осветеност. В доклада се разглеждат възможности на индивидуално управление на улични осветители, като алтернатива на груповото управление. Целта е да се обезпечи по-голяма гъвкавост при управление на осветлението на различни категории улици, захранени от обща линия, както и елиминирание влиянието на замърсяването на фотоприемника върху неточно включване/изключване на осветлението, съответно недопускане на преразход на енергия.

Г7.9 Pavlov, D. ; **Nikolova, K** ; Georgiev, K. Architectural Lighting Design of the Technical University Educational Campus, 2021 Sixth Junior Conference on Lighting (Lighting)
DOI:10.1109/Lighting49406.2021.9599015

Докладът представя триизмерно (3D) моделиране и архитектурно осветление на сграда. Разработена е концепция и са изготвени реалистични 3D модели, даващи възможност за възпроизвеждане на очакваните светлинни и цветови ефекти. При формулиране на задачите са направени предпроектни проучвания, които включват практическо измерване и определяне на действителните отражателни характеристики на използваните материали за фасадите на сградите; определяне на препоръчителните стойности на осветеността на фасадните елементи в зависимост от техния вид и цвят и дефиниране на необходимото светлоразпределение на използваните осветители за постигане на желаната осветеност. С предложените проектни решения е постигнато подобряване на ефективността на уредбите.

Г7.10 **Nikolova, K**; Pavlov, D., Stanev R. ; Kassev, K. Advertisement Lighting Applications. Qualitative and Quantitative Criteria, 2021 Sixth Junior Conference on Lighting (Lighting)
DOI:10.1109/Lighting49406.2021.9599015

В доклада са разгледани специфичните качествени и количествени изисквания към рекламното осветление, използваните измервателни методи, разпоредби и оборудване за

определяне на регулираните параметри. Представени са и експериментално заснети параметри на различни видове рекламни съоръжения в градска среда при конкретни условия, обкръжение и архитектура. Измерването е осъществено с калибрирана специализирана измервателна апаратура. Резултатите от изследването може да послужат като отправна точка за подходящо планиране на параметрите при конструиране и изпълнение на рекламни съоръжения.

Г7.11 Nikolova, K., High Frequency Resonant Current Source of 'Boucherot Type' for LED Supply, 2021 Sixth Junior Conference on Lighting (Lighting)

DOI: 10.1109/Lighting49406.2021.9599026

Представен е математически и симулационен модел за определяне и подбор на ключовите елементи на високочестотен резонансен източник на ток от LCL тип, реализиран по схема тип „Бушери“. Изследваният преобразувател може да бъде използван, както за захранване на осветители с LED източници, така и за други области на приложение, изискващи неизменен ток. Разработените модели дават възможност за въвеждане на действителните конструктивни параметри и характеристики на ключовите елементи в преобразувателя. Използваният подход осигурява условия за подробно изследване на входните и изходните характеристики на устройствата във виртуална среда още на етап проектиране, което от своя страна обезпечава минимизиране на разходите за развойна дейност.

Г7.12 Pachamanov, A., Nikolova, K., Hristov, K., Georgiev, K., „Rehabilitation of Street Lighting Systems According to EU Green Public Procurement Criteria“, 2021 6th Junior Conference on Lighting, Lighting 2021 - Proceedings, 2021

DOI: 10.1109/Lighting49406.2021.9599048

В доклада са представени основните изисквания в документа “EU Green Public Procurement Criteria for Road Lighting and traffic signals’2018-19” за оборудването и инсталционните технологии, на които е необходимо да отговарят съвременните уредби за осветяване на открити пространства, за да отговарят на категоризацията „Зелени“. Третиран са реконструирането и модернизирането на съществуващи осветителни уредби на открито. Поставените критерии за дизайна, начина на въвеждане в експлоатация и управлението на външните осветителни уредби са взаимно свързани и е съществено да бъдат отчетени при модернизирането им, за да бъде постигнат дългосрочен и значим ефект.

Г7.13 Pachamanov, A., Boychev, B., Nikolova, K., Hristov, K., Georgiev, K. „Renewable Energy Sources and Reduction of Operating Costs for Public Lighting in Municipalities“, 2021 6th Junior Conference on Lighting, Lighting 2021 - Proceedings, 2021

DOI: 10.1109/Lighting49406.2021.9598958

В доклада са представени възможностите за използване на покривни фотоволтаични централи, реализирани върху обществени сгради и предназначени за намаляване на експлоатационните разходи на общините за осветяване на градската среда. Разгледани са предимствата на модела за продажба на генерираната електрическа енергия от общината през деня и използването ѝ за нуждите на уличното осветление. Анализирани са дискретните резултати при различни възможности за реализация.

2. Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове – показател Г8

Г8.1 Пачаманов А., **К. Николова**, Т. Чуваткина, Е. Гусева, Относно точността при измерване на светлинен поток на светодиодни модули с интегрален фотометър, Годишник на Техническия университет – София, Том 64, Книга 3, стр. 233-242, ISSN 1311-0829, 2014;

При измерване на поток на светлинни източници с интегрален фотометър точността на резултата зависи от качеството на дифузно отразяващото покритие и съгласуваността на спектрална чувствителност на използвания фотоприемник $s'(\lambda)$ с тази на дневното човешко зрение $V(\lambda)$. В статията е разгледано влиянието на двата фактора върху точността на резултата от измерването при сравнение на резултатите с тези, получени за еталонна нажежаема лампа от тип "А".

Г8.2 **Николова К.**, Д. Павлов, Н. Янева, А. Пачаманов, Влияние на огледалото на разпределителен фотометър върху точността при фотометриране на осветители, Годишник на Техническия университет – София, Том 64, Книга 3, стр. 243-252, ISSN 1311-0829, 2014;

Изходният сигнал от фотоприемника на разпределителен огледален фотометър не е точно пропорционален по големина на големината на светлинния поток на фотометрирания осветител, тъй като спектралните коефициенти на отражение на огледалото не са еднакви за различните дължини на вълните. Дори при много добре коригиран фотоприемник по дневното човешко зрение $V(\lambda)$, резултатната спектрална чувствителност на системата фотоприемник-огледало $s(\lambda)=s_{\text{фп}}(\lambda)*\rho_{\text{огл}}(\lambda)$ променя точността при фотометриране на осветители с различни светлинни източници. В статията е определено влиянието на спектралния коефициент на отражение на огледалото върху измервания светлинен поток на осветители с различни светлинни източници посредством разпределителен огледален фотометър.

Г8.3 Димитър Павлов, **Камелия Николова**, „Проектиране на улични осветителни уредби на кръгови кръстовища и конфликтни зони”, Осветление2016/Lighting2016, Proceedings, ISBN: 978-619-160-705-1, pp. 91-95;

Кръговите кръстовища са считани за една от най-безопасните форми на контрол на движението. В противоположност на това, обаче, те са с относително по-сложна геометрична конфигурация в сравнение със стандартните, добре познати, кръстовища на ниво. Светлотехническите изисквания за кръгови кръстовища и конфликтни зони се поставят със стандартните СЕ класове, когато не се изисква изчисляване на яркостта на пътната повърхност или е неприложимо. Това може да се случи, когато зрителните разстояния са по-малки от 60 m и когато няколко позиции на наблюдателя са близки. Предложени са методи за проектиране по мезопична яркост и осветеност. Описани са типови решения за проектиране на осветителни уредби на кръгови кръстовища.

Г8.4 Ива Петринска, **Камелия Николова**, Божана Ханджиева-Флориан, маг. физ. Николина Янева, инж. Владимир Шаламанов, „Колориметрия – актуално състояние и LED/светодиодно предизвикателство“, Осветление2016/Lighting2016, Proceedings, ISBN: 978-619-160-705-1, pp. 54-59;

На база направен хронологичен обзор на международните норми в областта на колориметрията са представени съвременното ѝ състояние и действащи стандарти. Разгледано е приложението на колориметрията като предизвикателство за съвременните

светодиодни източници. Представени са резултати от измерване на цветовете им характеристики за изделия, достъпни на пазара в България.

Г8.5 Пачаманов А., С. Петров, **К. Николова**, „Хибридна система за дневно адаптивно осветление на пътни тунели“, Осветление2016/Lighting2016, Proceedings, ISBN: 978-619-160-705-1, pp. 40-45;

Разгледани са взаимните връзки между цената на изкуственото осветление в пътните тунели и вида на осветителната уредба, ефективността на системите за управление и организацията на мероприятията по поддръжка. Представена е хибридна система за тунелни осветителни уредби с LED осветители тип „плосък лъч“. Постигнато е намаляване на необходимия светлинен поток за реализиране на изискваната яркост приблизително 8 пъти в резултат на отличното им светлоразпределение и ефективното използване на лъчението. За постигането на комфорт и поради изискванията за висока яркост на стените на тунела първата степен на управление за дневното осветление се изпълнява с класически LED осветители, димирани със стандартен протокол. Останалите три степени се реализират с включването на три групи осветители тип „плосък лъч“ като всяка от тях се димира посредством самостоятелен източник на ток.

Г8.6 Петринска И., **Николова К.**, Иванов Д., Изследване на някои качествени характеристики и показатели на светодиодни ретрофит лампи, Осветление2017/Lighting2017, Proceedings, ISBN 978-619-160-880-5, pp. 40-45;

Критериите за качество на вътрешното осветление предполагат съблюдаването на някои параметри и характеристики на използваните светлинни източници. Настоящият доклад представлява детайлно изследване на цветовете параметри и характеристики на масово навлизащите светодиодни ретрофит лампи. Изследването е извършено за избрани на случаен принцип и налични на масовия пазар светодиодни лампи, като са заснети спектър на излъчване, цветопрераждане, цветови координати, корелирана цветна температура, направена е и оценка на фотобиологичния ефект на изследваните образци.

Г8.7 Ангел Пачаманов, **Камелия Николова**, Димитър Павлов, „Яркомери за контрол и управление на тунелно осветление. Калибровка“, Осветление 2018. Седемнадесета национална конференция по осветление с международно участие, 20-22 септ. 2018, Варна. сборник с доклади. – ISSN 2603-414X.

Управлението на тунелното осветление се извършва по адаптивна яркост L20 на водач на автомобил в 20 градусово поле, отстоящо на едно спиращото разстояние от входа на тунела. Тя е резултат от яркостите на повърхности около тунелния вход (небосвод, склон, странични площи) и яркостта на пътното платно пред и след входа. За осъществяване на CLO (Constant Light Output) при съвременното LED осветление се осигурява информация за още два показателя - яркост на пътното платно Lth след входа, за контрол на текущото състояние на уредбата, и интензивност на трафика на база регистриране на рязка промяна на яркостта Lth от преминаващ през измерваното поле автомобил. В доклада са разгледани конструкциите на яркомери за измерване на L20 и Lth, при вградена допълнителна функция за измерване интензивност на трафика с яркомери Lth.

НАУЧНИ, НАУЧНО ПРИЛОЖНИ И ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ (ПОКАЗАТЕЛИ Г7 И Г8)

Изследвани и анализирани са колориметричните характеристики на различни светодиодни продукти

На базата на извършени експериментални изследвания на различни продукти, използващи светодиоди като източник на лъчение, са определени и оценени резултатните цветови характеристики. Направен е анализ на влиянието им върху цветовете възприятия при употребата им.

Изследвана и анализирана е фотобиологичната безопасност на различни източници на лъчение и биодинамични осветителни системи.

Разработени са методи за оценяване на потенциалният риск от оптично излъчване в синята част на спектъра при различни видове помещения, източници на лъчение и зрителни задачи с отчитане на приносите на всички участващи фактори. Проведени са изследвания на различни видове източници на лъчения, както в лабораторни условия, така и в работна среда. Оценяването на ефективните въздействия се основава на извършени радиометрични заснемания на спектралното разпределение на мощността на лъченията с калибрирани измервателни средства. В обхвата на изследванията са включени и биодинамични осветителни системи в помещения с различни геометрични параметри, технически характеристики на използваните осветители, подход за управление и отражателни характеристики на повърхностите. Анализът на резултатите може да даде полезни насоки при разработване на различни конструктивни решения за осветители и проектиране на осветителни уредби.

Разработени са методики за калибриране/подобряване на точността на измерванията на фотометри (интегрални, телецентрични и огледални) и яркомери.

Определено е влиянието на спектралния коефициент на отражение на огледалото на гониофотометър върху измервания светлинен поток на осветители с различни светлинни източници. Изследвано е влиянието на качеството на дифузно отразяващото покритие и съгласуваността на спектрална чувствителност на използвания фотоприемник $s'(\lambda)$ с тази на дневното човешко зрение $V(\lambda)$ върху точността на измерванията с интегрален фотометър с участието на международен екип. Дефинирани са факторите, които оказват влияние върху точността на измерванията при използване на телецентричен фотометър. Описани са методиките и конфигурациите за калибриране на различните измервателни средства/системи, техните предимства и особености.

Разработени са методики за определяне на неопределеността/подобряване на точността при калибриране/използване на фотометри (интегрални, телецентрични и огледални) и яркомери.

Направена е оценка на различните фактори, които допринасят за неопределеността и точността при калибриране/определяне на измервателни величини. Структурирани са математическите модели за изчисляване на общата неопределеност при калибриране на интегрални, телецентрични и огледални фотометри, както и на яркомери. Направени са изводи за тежестта на отделните фактори включени в бюджета за неопределеност.

Разработени са LED осветители, които са внедрени в учебни лаборатории на ТУ-София.

Заснети са електрическите и светотехническите параметри на разработените осветители в акредитирана лаборатория. Направен е анализ на измерените количествени и качествени показатели на осветителните уредби в реконструирания помещения.

Разработени са математически и симулационни модели за проектиране на високочестотни резонансни източници на ток с отчитане на реалните характеристики и параметри на ключовите компоненти.

Разработена е концепция и реалистични триизмерни модели на архитектурно осветление на учебните сгради на ТУ-София

На базата на разработените модели е предоставена възможност за реалистично възпроизвеждане на резултатите от прилагане на конкретни проектни решения с отчитане на отражателните и цветовите характеристики на използваните материали на фасадните елементи.

Представени са изследвания на различни рекламни съоръжения в градска среда

Посредством използването на калибрирана специализирана измервателна апаратура са направени измервания на параметрите, подлежащи на контрол при проектиране и изпълнение на рекламни съоръжения. Измерванията се отнасят за съществуващи, изпълнени рекламни обекти в градска среда. Разгледани са изискванията към количествените и качествените показатели на рекламните съоръжения и получените практически резултати от измерванията.

Разгледани са енергийно ефективни решения за улични осветителни уредби за кръгови кръстовища и конфликтни зони.

Предложени са методи за проектиране по мезопична яркост и осветеност. Описани са типови решения за проектиране на осветителни уредби на кръгови кръстовища. Направени са препоръки за проектиране на такъв тип осветителни уредби по мезопична яркост:

- *При осветление с по-висока цветова температура, например 5000К, се подобрява периферното зрение, което е важно за осветителни уредби клас С. Освен това промяната на цветовата температура при навлизане в осветителна уредба клас С, повишава вниманието на водача на МПС.*
- *По-голямата мезопична яркост е благоприятна за по-доброто осветление на периферната улична зона – тротоари, дървета, стълбове, коли, които имат съществено присъствие в класовете С и Р. Това безспорно допринася за по-добрата ориентация и безопасността на движение.*

Представени се практически решения за индивидуално управление на улични осветители, като алтернатива на груповото управление. Целта е по-голяма гъвкавост при управление на осветлението на различни категории улици, запазване на обща линия, както и елиминиране влиянието на замърсяването на фотоприемника върху неточно включване/изключване на осветлението, съответно недопускане на преразход на енергия.

Разгледани са възможности за реализация и използване на покривни фотоволтаични централи, монтирани на обществени сгради за намаляване на експлоатационните разходи на общините за осветяване на градската среда.

Изследвани са възможностите за прилагане на адаптивни системи за управление на тунелни осветителни уредби с прилагане на осветители тип „плосък лъч“, групово хранене и управление посредством източници на ток. Представените проектни решения се реализират с разработени от колектива компонентни решения.

SUMMARY OF SCIENTIFIC WORKS

on

Assistant Prof. Eng. Kamelia Todorova Nikolova, PhD,

for participation in a competition for academic position "Associate Professor"

in professional field 5.2. Electrical engineering, electronics and automation,

science specialty "Electrical engineering",

Department "General electrical engineering" of the Faculty of Electrical Engineering,

Technical University of Sofia,

Announced in Bulgarian Official Journal No 94/25.11.2022

The scientific publications for participation in the competition are divided into the following areas:

- Habilitation work (Indicator B3) over the topic "Photobiological Impact of the Electromagnetic Radiation in the Optical Part of the Spectrum", Publisher Avangard-Prima, Sofia, 2022, ISBN 978-619-239-756-2.
- Scientific publications which are peer-reviewed, referenced and indexed in international databases as Scopus and/or Web of Science (Indicator Г7)
- Scientific publications in non-refereed journals with scientific reviewing (Indicator Г8)

Scientific data:

<i>Group of indicators</i>	<i>Content</i>	<i>Assistant Professor (min.)</i>	<i>Assistant Professor (ex.)</i>
A	A1. DT for awarding ESS "Doctor"	50	50
B	B3. Habilitation thesis - monograph on the topic "Photobiological impact of radiation in the optical part of the spectrum", ISBN 978-619-239-756-2, Sofia, 2022	100	100
Г	Г7. Scientific publications which are peer-reviewed referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information (Scopus and/or Web of Science)	200	172.67
	Г8. Scientific publication in non-referenced peer-reviewed journals or edited collective works		44
	Г11. Leading creative expression in the field of architecture or design		
Д	Д12. Citations or reviews in scientific publications, referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information or in monographs and collective volumes	50	130
	Д13. Citations in peer-reviewed monographs and collective volumes		
	Д14. Citations or reviews in non-refereed peer-reviewed journals		
Ж	Ж. Schedule of lectures for the last three years at Bulgarian universities accredited by NAOA or at foreign higher schools, established and functioning according to the law in the respective country and in the disciplines of the professional field in which the competition was announced	30	226.56

From the attached reference, it can be seen that the scientometric data of the candidate meet the requirements for occupying the academic position "associate professor", according to the current "Regulations on the terms and conditions for occupying academic positions in TU - Sofia".

I. Habilitation thesis (*Indicator B3*)

"PHOTOBIOLOGICAL IMPACT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION IN THE OPTICAL PART OF THE SPECTRUM", Publisher Avangard Prima, 2022, ISBN: 978-619-239-756-2

The monograph on the topic "Photobiological impact of electromagnetic radiation in the optical part of the spectrum" is developed in 5 chapters, contains 175 printed standard pages, bibliography of 110 sources (in English, Bulgarian and German), includes 71 figures and 16 tables.

The book treats the sources of electromagnetic radiation in the optical part of the spectrum from 100 nm to 1 mm, their impact on various receivers, the possibilities of measuring and reporting their effective radiation, both in laboratory conditions and in a specific environment at different visual tasks. All radiometric surveys are performed with calibrated measuring instruments and in accordance with the requirements of the existing regulatory framework in the discrete area. The purpose of the research is determining for the choice of approach for analysis of the obtained results.

The photobiological impact can have both positive and negative effects on various organs of the human body and its functional capabilities. Each environment with the presence of optical radiation from various sources is characterized by its peculiarities and determining factors for quantifying the effective part of the spectral distribution of the radiated power.

In Chapter One "Physical, biophysical and optical characteristics of radiation. Receivers of electromagnetic radiation" is an overview and systematization of the main properties and characteristics of electromagnetic radiation, as well as the types of receivers.

In Chapter Two "Influence and mechanism of interaction of optical radiations and the human organism" are described and analyzed the ways of interaction of optical radiation from different sources with the human organism. They are related to a number of processes and different complex reactions, which play an essential role in the functioning of biological structures. The impact of optical radiation can be both beneficial, useful, stimulating, and with negative effects. On the other hand, it can be directly related to reactions of biological structures, but it can also be expressed in a resulting psychological impact.

SCIENTIFIC [1], SCIENTIFIC-APPLIED [2] AND APPLIED CONTRIBUTIONS IN THE MONOGRAPH [3]

- The various sources of electromagnetic radiation and their impact on the environment, its inhabitants and the various types of receivers (biological and non-biological) are systematized;
- Methods have been developed for conducting standardized laboratory tests with specific calibrated measuring devices of various radiation sources. Their verification and application is presented with a diverse set of experimental samples.
- Methods have been developed for measuring and evaluating the impact of optical radiation on the human body from systems of radiating sources in specific fields of application;

- The effects of various sources of electromagnetic radiation at home, in command rooms, education premises - seven laboratories in the building of the Faculty of Electrical Engineering of TU-Sofia, including with controllable lighting devices and circadian action, were studied experimentally. An assessment of the influence of radiation in the blue part of the spectrum was made under different working conditions and visual tasks, as well as when using biodynamic lighting in educational and scientific buildings.
- The results obtained in assessing the effects in the short-wave part of the optical radiations were analyzed and guidelines were formulated for practical measurements of the radiations from different sources involved in the formation of the light environment in different types of rooms for different visual tasks;
- Filter selection and photocell matching methods have been developed to improve accuracy in measuring and evaluating photobiological effects of blue light;

II. Scientific works, beyond the equivalent of a monographic work

*1. Scientific publications which are peer-reviewed referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information (Scopus and/or Web of Science) - **Indicator I7***

I7.1 Nikolova, K., Bogdanov D.,

Problems with the Use of LED Luminaries at Control Rooms, 2018 7th Balkan Conference on Lighting , BalkanLight 2018 - Proceedings , art . no . 8546863,
DOI : 10.1109/BalkanLight.2018.8546863

The physiological and psychological state of operators in control rooms are very important factors due to the continuous work process. Inadequate ergonomic conditions can lead to chronic operator fatigue. The lighting environment is one of the most important ergonomic factors and is essential in the design of control rooms. The trends for the introduction of LED sources in all areas of application need to be evaluated for this type of jobs as well. On the basis of modeling and experimental measurement of the radiation falling into the visual range of the operators during various visual tasks, the resulting impacts have been evaluated and recommendations for the design of lighting systems for control rooms have been presented. The measurements were carried out with a calibrated spectroradiometer , taking into account all the conditions of the impacting radiation, including the interfaces of the software products used for management, monitoring and control, displays on control panels, etc.

I7.2 Nikolova, K. , Pavlov , D., Nenova , M.

Uncertainty Budget for Calibration of Luminance Meters for Measurement of Photopic Adaptation Luminance of Road Tunnels, 2018 7th Balkan Conference on Lighting, BalkanLight 2018 - Proceedings, 2018, art. no. 8546875, DOI: 10.1109/BalkanLight.2018.8546875

There are different methods for calibrating light meters , which are characterized by different advantages and disadvantages. The report presents the bench for calibrating light meters for road tunnels, used in TU-Sofia, as well as the methodical approach for determining the uncertainty budget when performing the calibration. A detailed mathematical model has been developed to determine the combined uncertainty for the particular method taking into account

the specific factors and their contribution. The obtained results are applicable to the described calibration geometry and the developed mathematical model. Inferences are made about the weights of the various factors involved in determining the uncertainty budget.

Г7.3 Petrinska , I., **Nikolova, K.**, Ivanov , D., Georgiev , K.

Estimation of the uncertainty in measurement of light distribution of luminaires by means of telecentric photometer, (2019) 2019 2nd Balkan Junior Conference on Lighting , Balkan Light Junior 2019 - Proceedings , art . no . 8883663, Doi : 10.1109/BLJ.2019.8883663

A developed methodology for determining the uncertainty in calibrating a telecentric photometer is presented. A detailed description of the possible sources of uncertainty that must be taken into account in photometric measurement according to the design features of the system used is proposed. To verify the experimental results, a control measurement was made on a test sample of an illuminator, which was photographed during the previous calibration of a mirror goniophotometer .

Г7.4 Pavlov , D., Petrinska , I., Ivanov , D., **Nikolova, K.**

Energy efficient lighting solutions for educational buildings and classrooms, 2019 11th Electrical Engineering Faculty Conference , Bulef 2019, art . no . 9030778, DOI : 10.1109/ Bulef 48056.2019.9030778

The current situation was recorded and simulation models of classrooms in the Faculty of Electrical Engineering at TU-Sofia were prepared. Energy-efficient LED light sources and optical systems are used, redistributing the light flow appropriately in the surrounding space and on the work surface. The calculations made are in accordance with the regulatory documents BDS EN 12464-1:2011 Light and lighting. Workplace lighting. Part 1: Indoor workplaces and REGULATION No. RD-02-20-3 of 21.12.2015 on the design, implementation and maintenance of public service buildings in the fields of education and science, health care, culture and the arts.

Г7.5 **Nikolova, K.**, Petrinska , I., Ivanov , D., Pavlov , D.

Investigation of the Photobiological Risk from Blue Light of a Human-Centric Lighting System-Case Study 2019 11th Electrical Engineering Faculty Conference , Bulef 2019, DOI: 10.1109/Bulef48056.2019.9030789

The human biological clock or so-called circadian rhythms are influenced by light. With the introduction of LEDs , it is possible to control the color temperature of the emitted light and at the same time achieve energy efficiency . The recommendations and guidelines for assessing the photobiological risk of blue light published by the International Commission on Illumination, Division 6 "Photobiology and Photochemistry" were reviewed. Based on radiometric measurements, an assessment of the potential risk of electromagnetic radiation in the blue part of the spectrum in a specific work environment and application of LED radiation sources.

Г7.6 Pavlov , D. , Stoyanov , C., **Nikolova, K.** , Dolapchiev , I., Kasev , K.

Evaluating dimmable LED lighting for science and education establishments, 2020 12th Electrical Engineering Faculty Conference , Bulef 2020, art . no . 9326073, DOI : 10.1109/ Bulef 51036.2020.9326073

Three types of LED illuminators (TYPE A, B , C) have been developed with parameters meeting all regulatory requirements. A number of measurements were made on combinations of different optical systems, power supplies and LED modules. The electrical and light technical parameters of the assembled luminaires were obtained by measurements in an accredited laboratory. The developed illuminators are implemented in teaching laboratories. Simulation models were prepared to determine the parameters of the new lighting systems . The lighting was reconstructed in five classrooms. Measurements were made of the quantitative and

qualitative indicators of the lighting systems. The drivers used were tested for dimming and “Stand By” mode.

Г7.7 Pavlov, D., **Nikolova, K.**, Ivanov, D., Petrinska, I.

Photobiological Safety of LED Lighting Systems Applicable in Educational Buildings, 2020, 5th Junior Conference on Lighting, Lighting 2020 - Proceedings, art. no. 9240580, DOI: 10.1109/Lighting47792.2020.9240580

The radiation spectrum of the LED is captured circadian lighting with a calibrated spectroradiometer in accordance with EN 62471 and IEC/TR 62778. To assess the potential risk of blue light, the radiant luminance of the sources $LB(\tau)$ is determined, evaluated with the standard spectral sensitivity function $B(\lambda)$. To quantify melanopic irradiance, the irradiance from the sources is used, estimated with the spectral sensitivity function of the inner photosensitive ganglion cells of the retina. The measurements were taken from a position simulating an observer sitting at the last workplace and looking at the blackboard. The radiation spectrum was captured using a spectroradiometer Stellar BLACK - Comet, providing a measurement range from 200 nm to 1100 nm. Measurements of the potential risk of blue light were made in five laboratories of the Department of General Electrical Engineering. An assessment of the influence of electromagnetic radiation in the blue part of the spectrum during the use of biodynamic lighting in educational and scientific buildings was made. It has been proven that the use of materials with appropriate spectral cutoff characteristics can reduce the danger of blue light even when using biodynamic lighting in the "Stimulating Light" mode and CCT above 6500K. The use of LED sources with a higher color rendering index CRI, leads to a reduction in the danger of blue light "Blue Light Hazard".

Г7.8 A Pachamanov A.; Pavlov, D.; Kashev, K.; **Nikolova, K.** Individual Control of Street Luminaries by Speed of Change of Natural Light in the Evening and by Calendars in the Morning, 2021 Sixth Junior Conference on Lighting (Lighting)

DOI: 10.1109/Lighting49406.2021.9599034

Time management of street lighting prevails as a method of group switching on / off of luminaires powered by a single cartridge. It avoids the overspending of energy from earlier switching on and later switching off of the lighting, which is significant in case of contamination of the photoreceptor in the case of lighting control. The report examines possibilities of individual control of street lights, as an alternative to group control. The goal is to provide greater flexibility in lighting management of different categories of streets powered by a common line, as well as eliminating the influence of photodetector contamination on inaccurate lighting on/off, respectively preventing energy overspending.

Г7.9 Pavlov, D.; **Nikolova, K.**; Georgiev, K. Architectural Lighting Design of the Technical University Educational Campus, 2021 Sixth Junior Conference on Lighting (Lighting) DOI:10.1109/Lighting49406.2021.9599015

The report presents three-dimensional (3D) modeling and architectural lighting of a building. A concept was developed and realistic 3D models were prepared, enabling the reproduction of the expected light and color effects. When formulating the tasks, preliminary design studies were made, which included practical measurement and determination of the actual reflective characteristics of the materials used for the facades of the buildings; determining the recommended values of the illumination of the facade elements depending on their type and color and defining the necessary light distribution of the used illuminators to achieve the desired illumination. The proposed design solutions have improved the efficiency of the devices.

Г7.10 Nikolova, K ; Pavlov , D., Stanev R .; Kashev , K. Advertisement Lighting Applications. Qualitative and Quantitative Criteria, 2021 Sixth Junior Conference on Lighting (Lighting) DOI:10.1109/Lighting49406.2021.9599015

The report examines the specific qualitative and quantitative requirements for advertising lighting, the measurement methods used, regulations and equipment for determining the regulated parameters. Experimentally recorded parameters of various types of advertising equipment in an urban environment under specific conditions, environment and architecture are also presented. The measurement was carried out with calibrated specialized measuring equipment. The results of the study can serve as a starting point for appropriate planning of parameters in the construction and implementation of advertising facilities.

D7.11 Nikolova, K , High Frequency Resonant Current Source of ' Boucherot Type ' for LED Supply, 2021 Sixth Junior Conference on Lighting _ _ _ DOI : 10.1109/Lighting49406.2021.9599026

A mathematical and simulation model is presented for determining and selecting the key elements of a high-frequency resonant current source of the LCL type, implemented according to the Bouchereau type scheme . The investigated converter can be used both for powering lights with LED sources and for other areas of application requiring constant current. The developed models enable the introduction of the actual design parameters and characteristics of the key elements in the converter. The used approach provides conditions for a detailed study of the input and output characteristics of the devices in a virtual environment already at the design stage, which in turn ensures the minimization of development costs.

D7.12 Pachamanov , A., Nikolova, K., Hristov , K., Georgiev , K., Rehabilitation of Street Lighting Systems According to EU Green Public Procurement Criteria, 2021 6th Junior Conference on Lighting , Lighting 2021 - Proceedings , 2021 DOI : 10.1109/Lighting49406.2021.9599048

The report presents the main requirements in the document "EU Green Public Procurement Criteria for Road Lighting and traffic signals'2018-19" on the equipment and installation technologies that modern outdoor lighting systems need to meet in order to meet the "Green" categorization. The reconstruction and modernization of existing outdoor lighting systems are treated. The set criteria for the design, the way of putting into operation and the management of the outdoor lighting systems are interrelated and it is essential to take them into account when modernizing them in order to achieve a long-term and significant effect.

D7.13 Pachamanov , A., Boychev , B., Nikolova, K. , Hristov , K., Georgiev , K. Renewable Energy Sources and Reduction of Operating Costs for Public Lighting in Municipalities, 2021 6th Junior Conference on Lighting , Lighting 2021 - Proceedings , 2021 DOI : 10.1109/Lighting49406.2021.9598958

The report presents the possibilities for using rooftop photovoltaic plants, realized on public buildings and designed to reduce the operating costs of municipalities for lighting the urban environment. The advantages of the model for selling the electricity generated by the municipality during the day and its use for the needs of street lighting are discussed. The discrete results for different implementation possibilities have been analyzed.

2. Scientific publications in non-refereed journals with scientific review or in edited collective works - indicator F8

F8.1 A. Pachamanov, **K. Nikolova**, T. Chuvatkina, E. Guseva, The Accuracy in Measurement of the Luminous Flux of LED Modules with Spherical Photometer, Proceedings of the Technical University - Sofia, Volume 64, Book 3, pp. 233-242, ISSN 1311-0829, 2014;

The accuracy of the result, when measuring the light flux of irradiating sources with an integral photometer, depends on the quality of the diffuse reflective coating and the coherence of the spectral sensitivity of the used photodetector $s'(\lambda)$ with that of the daytime human vision $V(\lambda)$. The article analyzes the influence of the two factors on the accuracy of the measurement results in comparison to those obtained for a reference incandescent lamp of type "A".

F8.2 Nikolova K., D. Pavlov, N. Yaneva, A. Pachamanov, Influence of the Distribution Photometer Mirror on Accuracy in Luminaires' Photometry, Proceedings of the Technical University - Sofia, Volume 64, Book 3, pp. 243-252, ISSN 1311 -0829, 2014;

The output of the photoreceiver of distribution mirror photometer is not exactly proportional in size to the size of the measured luminaire's luminous flux, as the spectral reflectance coefficients of the mirror are not identical for the different wavelengths. Even in very well adjusted photoreceiver in daily human vision $V(\lambda)$, the resulting spectral sensitivity of the photoreceptor-mirror system $s(\lambda)=sfr(\lambda)*pmir(\lambda)$ modifies the accuracy in the photometry of luminaires with different light sources. The article estimated the influence of spectral reflection coefficient of the distribution photometer mirror on the measured luminaires' luminous flux, taking into account the spectral irradiance of the different light sources.

F8.3 Dimitar Pavlov, **Kamelia Nikolova**, "Design of Street Lighting Systems at Roundabouts and Conflict Zones", Lighting2016/Lighting2016, Proceedings, ISBN: 978-619-160-705-1, pp. 91-95;

Roundabouts are considered to be one of the safest forms of traffic control. In contrast, however, they have a relatively more complex geometric configuration compared to standard, well-known level crossings. The lighting requirements for roundabouts and conflict zones are set with the standard as CE classes when the calculation of the brightness of the road surface is not required or is not applicable. This can happen when sight distances are less than 60 m and when several observer positions are close. Methods for street lighting design by means of mesopic luminance and illuminance have been proposed. Some typical considerations in lighting design for roundabouts are described.

F8.4 Iva Petrinska, **Kamelia Nikolova**, Bojana Khandzhieva-Florian, mag. physical Nikolina Yaneva, Eng. Vladimir Shalamanov, "Colorimetry - Current Status and LED Challenge ", Lighting2016/Lighting2016, Proceedings, ISBN: 978-619-160-705-1, pp. 54-59;

Based on a chronological overview of the international norms in the field of colorimetry, its current state and current standards are presented. The application of colorimetry as a challenge for modern LED sources is reviewed. The results of measuring their color characteristics for products available on the market in Bulgaria are presented.

F8.5 Pachamanov A., S. Petrov, **K. Nikolova**, "Hybrid Lighting System for Tunnel Daily Adaptive Lighting ", Lighting2016/Lighting2016, Proceedings, ISBN: 978-619-160-705-1, pp. 40-45;

The interrelationships between the cost of artificial lighting in road tunnels and the type of lighting equipment, the effectiveness of control systems and the organization of maintenance activities are examined. A hybrid tunnel lighting system with flat beam LED luminaires is

presented. A reduction of the necessary luminous flux to realize the required brightness was achieved by approximately 8 times as a result of their excellent light distribution and efficient use of radiation. In order to achieve comfort and due to the high brightness requirements of the tunnel walls, the first level of control for daylighting is performed with classic LED illuminators dimmed with a standard protocol. The remaining three stages are realized by including three groups of "flat beam" type luminaires, each of which is dimmed by means of an independent current source.

Г8.6 Petrinska I., **Nikolova K.** , Ivanov D., Study of some Qualitative Characteristics and Indicators of LED Retrofit Lamps, Lighting2017/Lighting2017, Proceedings , ISBN 978-619-160-880-5, pp . 40-45;

The criteria for the quality of interior lighting imply the observance of certain parameters and characteristics of the light sources used. This report is a detailed study of the color parameters and characteristics of the mainstream LED retrofit lamps. The research was carried out for randomly selected LED lamps available on the mass market, and the radiation spectrum, color rendering , color coordinates, correlated color temperature were recorded, and the photobiological effect of the studied samples was evaluated.

Г8.7 Angel Pachamanov, **Kamelia Nikolova**, Dimitar Pavlov, " Light Meters for Control and Management of Tunnel Lighting. Calibration", Lighting 2018. Seventeenth National Conference on Lighting with International Participation, September 20-22. 2018, Varna. collection of reports. – ISSN 2603-414X.

The control of the tunnel lighting is carried out according to adaptation brightness L_{20} of a car driver in a 20 degree field, located at one braking distance from the entrance of the tunnel. It is the result of the luminances of surfaces around the tunnel entrance (skyline, slope, side areas) and the luminance of the roadway before and after the entrance zone. To implement CLO (Constant Light Output) with modern LED lighting, information is provided by two additional indicators - brightness of the roadway L_{th} after the entrance, to control the current state of the device, and traffic intensity based on registering a sharp change in brightness L_{th} from a car passing through the measured field. The report examines the designs of light meters for measuring L_{20} and L_{th} , with an additional built-in function for measuring traffic intensity with light meters L_{th} .

SCIENTIFIC [1], SCIENTIFIC-APPLIED [2] AND APPLIED CONTRIBUTIONS IN THE MONOGRAPH [3]

The colorimetric characteristics of various LED products were investigated and analyzed

Based on experimental studies of various products using LEDs as a source of radiation, the resulting color characteristics have been determined and evaluated. An analysis was made of their influence on color perceptions during their use.

Photobiological safety of various radiation sources and biodynamic lighting systems has been investigated and analyzed

Methods have been developed to assess the potential risk of optical radiation in the blue part of the spectrum for different types of premises, radiation sources and visual tasks, taking into account the contributions of all factors involved. Research has been conducted on various types of radiation sources, both in laboratory conditions and in a working environment. The assessment of the effective impacts is based on radiometric recordings of the spectral distribution of the radiation power with calibrated measuring devices. The scope of research also includes biodynamic lighting systems in rooms with different geometric parameters, technical characteristics of the used illuminators, management approach and reflective characteristics of the surfaces. The analysis of the results can provide useful guidelines in the development of various constructive solutions for luminaires and the design of lighting systems.

Methods have been developed for calibrating/improving the measurement accuracy of photometers (integral, telecentric and specular) and luminometers .

The influence of the spectral reflection coefficient of the goniophotometer mirror on the measured luminous flux of illuminators with different light sources was determined. The influence of the quality of the diffuse reflective coating and the coherence of the spectral sensitivity of the used photodetector $s'(\lambda)$ with that of daytime human vision $V(\lambda)$ on the accuracy of measurements with an integral photometer was investigated with the participation of an international team. The factors influencing the accuracy of measurements using a telecentric photometer are defined. The methods and configurations for calibrating the various measuring devices/systems, their advantages and features are described.

Methodologies have been developed to determine uncertainty/improve accuracy when calibrating/using photometers (integral, telecentric and mirror) and luminancemeters.

The various factors that contribute to uncertainty and accuracy in calibration/quantification are evaluated. Mathematical models are structured for calculating the total uncertainty in the calibration of integral, telecentric and mirror photometers, as well as luminancemeters. Conclusions are made about the weight of the individual factors included in the uncertainty budget.

LED luminaires were developed and implemented in tutoring laboratories of TU-Sofia.

The electrical and lighting parameters of the developed luminaires were recorded in an accredited laboratory. An analysis was made of the measured quantitative and qualitative indicators of the lighting systems in the reconstructed premises.

Mathematical and simulation models have been developed for the design of high-frequency resonant current sources, taking into account the real characteristics and parameters of the key components.

A concept and realistic three-dimensional models of architectural lighting of the educational buildings of TU-Sofia have been developed

On the basis of the developed models, it is possible to reproduce realistically the results of applying specific design solutions, taking into account the reflective and color characteristics of the materials used on the facade elements.

Studies of various advertising facilities in an urban environment are presented

By the use of calibrated specialized measuring equipment, measurements were made of the parameters subject to control during the design and implementation of advertising facilities. Measurements refer to existing, executed advertising properties in an urban environment. The requirements for the quantitative and qualitative indicators of the advertising facilities and the obtained practical results of the measurements were considered.

Energy-efficient street lighting solutions for roundabouts and conflict zones are considered.

Mesopic luminance and illuminance design methods are proposed. Typical solutions for designing lighting systems at roundabouts are described. Recommendations have been made for the design of this type of lighting system according to mesopic brightness:

- *In lighting with a higher color temperature, for example 5000K, peripheral vision is improved, which is important for class C lighting systems. Moreover the change in color temperature when entering a class C lighting system increases the attention of the motor vehicle driver.*
- *Greater mesopic brightness is favorable for better illumination of the peripheral street area – sidewalks, trees, poles, cars, which have a significant presence in classes C and P. This undoubtedly contributes to better orientation and traffic safety.*

Practical solutions for individual control of street lights are presented, as an alternative to group control. The goal is greater flexibility in lighting management of different categories of streets powered by a common line, as well as eliminating the influence of photodetector contamination on inaccurate switching on/off of the lighting system, respectively preventing energy overspending.

Possibilities for the implementation and use of rooftop photovoltaic plants installed on public buildings to reduce the operating costs of municipalities for lighting the urban environment are considered.

The possibilities of applying adaptive control systems for tunnel lighting systems with the application of "flat beam" type luminaires, group power supply and control by means of current sources have been investigated. The presented design implementations are realized with component solutions developed by the study team.