

УДК 681.51:628.981

**Р. С. УЛЬЯНОВ, И. А. ШИКОЛЕНКО, В. А. ЗАВЬЯЛОВ**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ ДИАГНОСТИКИ И ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ОСВЕЩЕНИЯ**

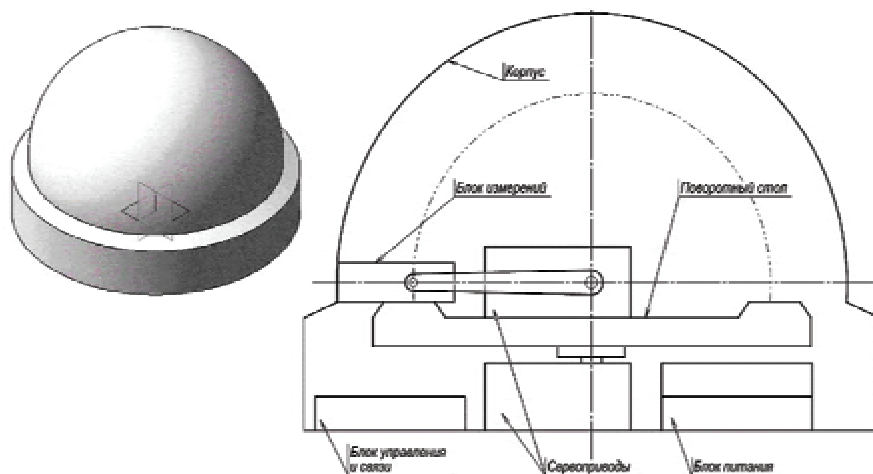
В данной статье рассматриваются перспективы применения концепции программно-аппаратного комплекса (ПАК) автоматического управления освещением, а также программы автоматизированной оценки качества имитации естественного освещения осветительными приборами для решения проблемы денатурации освещения. Представлена концептуальная схема ПАК, рассмотрены возможности его применения в будущем.

**освещение, автоматизация, имитация, оценка**

Сложно переоценить значимость освещения в повседневной жизни человека. Свет оказывает колоссальное воздействие на организм человека и зрительную систему в частности [1, с. 11–14]. В зависимости от условий освещения выстраивается социальная деятельность человека. Развитие искусственных источников света позволило человечеству существенно увеличить эффективность рабочего времени за счет минимизации зависимости от естественного освещения. Тем не менее, несмотря на очевидные преимущества, получаемые с точки зрения экономической или социальной целесообразности, у данного явления есть и негативная обратная сторона, а именно существенная денатурация освещения. По своим характеристикам традиционные источники света весьма существенно отличаются от естественных эталонов, это касается как спектральной характеристики (СХ), так и режимов освещения, в том числе их динамической смены. Известно, что даже частичная денатурация освещения может приводить к различным негативным факторам таким как снижение зрительной работоспособности, изменение циркадных ритмов человека, световое голодание [2, с. 889–896]. В целях решения указанной проблемы специалистами в области светотехники и систем освещения выдвигаются различные решения по минимизации денатурации освещения. Так, например, с 2013 в странах Европы начал активно подниматься вопрос организации человеко-ориентированного освещения [3]. Для реализации решений в рамках указанной концепции целесообразно, с одной стороны, применение в качестве источников света (ИС) для указанных систем освещения светодиодных ламп с различными комбинациями монохроматических светодиодов и светодиодов белого света различной цветовой температуры, что позволит обеспечить высокую степень цветопередачи [4], с другой стороны, применение соответствующих систем диагностики и автоматического управления [5].

Коллективом авторов статьи было предложено одно из возможных решений, направленных на минимизацию негативного воздействия денатурации освещения. В рамках представленной концепции предполагается применение соответствующего устройства для автоматического управления и диагностики систем освещения, концептуальная схема которого представлена на рисунке.

Предполагается, что данное устройство будет оснащаться микрокомпьютером, вычислительная мощность которого позволит реализовать сложные программы управления и диагностики параметров световой среды в помещении. Расположив данный ПАК в помещении, возможно будет обеспечить автоматическое управление радиоуправляемыми лампами, которое будет основано на принципе обратной связи по двум каналам (освещенность и СХ), что позволит перейти к качественно новым системам освещения.



**Рисунок** – Концептуальная схема устройства диагностики и управления освещением.

Другой важной задачей является оценка технической возможности ИС обеспечивать необходимые характеристики освещения, приближенные к естественным эталонам. В настоящее время традиционные источники света не способны обеспечить необходимую степень адекватности имитации освещения [6], поэтому вопрос о проверке характеристик ИС в ближайшем будущем может встать особенно остро. Тем не менее в настоящее время данный вопрос детально не проработан научно-техническим сообществом. Одним из вариантов решения поставленной задачи является применение указанного выше ПАК совместно с системой автоматизированной оценки характеристик ИС. В управляющей программе ПАК может быть интегрирован модуль сбора и обработки данных о параметрах ИС, полученные данные целесообразно передавать на персональный ЭВМ специалиста для последующей оценки с помощью специализированной методики, что существенно облегчит работу специалистов в области проектирования и эксплуатации систем освещения.

На основании сказанного выше можно сделать вывод о том, что современный уровень развития науки и техники позволяет реализовать системы имитации естественного освещения, в том числе и на базе представленных выше решений. Следовательно, в обозримом будущем решения, направленные на уменьшение денатурации освещения, могут оказаться востребованными, в таком случае, по мнению коллектива авторов наиболее целесообразным решением будет максимальная интеграция средств диагностики и управления в едином ПАК.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жилинский, Ю. М. Электрическое освещение и облучение [Текст] / Ю. М. Жилинский, В. Д. Кумин. – М. : Колос, 1982. – 272 с.
2. Справочная книга по светотехнике [Текст] / под ред. Ю. Б. Айзенберга. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Знак, 2006. – 950 с.
3. Human Centric Lighting: Going Beyond Energy Efficiency [Электронный ресурс] / Lighting Europe, German Electrical and Electronic Manufacturers' Association (ZVEI). – [S. n. : s. l.], 2013. – 27 p. – Режим доступа : [http://www.lightingeurope.org/uploads/files/Market\\_Study-Human\\_Centric\\_Lighting\\_Final\\_July\\_2013.pdf](http://www.lightingeurope.org/uploads/files/Market_Study-Human_Centric_Lighting_Final_July_2013.pdf).
4. Исследование светодиодных источников света на принципе RGB смешения с высокими индексами цветопередачи [Текст] / Н. А. Тальнишних, А. Е. Черняков, А. В. Аладов [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Том 16, № 4-3. – С. 631–635.
5. Перспективы применения автоматизированного комплекса управления и диагностики систем управляемого освещения [Текст] / В. А. Завьялов, Р. С. Ульянов, Р. О. Чернов, И. А. Шиколенко // Научное обозрение. – 2016. – № 1. – С. 37–41.
6. Исследование степени адекватности излучения bluetooth RGBW СИД лампы солнечному свету [Текст] / Ю. Л. Беккер, В. А. Завьялов, Р. С. Ульянов, И. А. Шиколенко // Естественные и технические науки. – 2015. – № 11. – С. 416–418.

Получено 15.03.2016

Р. С. УЛЬЯНОВ, І. А. ШИКОЛЕНКО, В. А. ЗАВ'ЯЛОВ  
ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ  
ДІАГНОСТИКИ І ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ ОСВІТЛЕННЯ  
ФДБОУ ВО «Національний дослідницький Московський державний будівельний університет»

У даній статті розглядаються перспективи застосування концепції програмно-апаратного комплексу (ПАК) автоматичного управління освітленням, а також програми автоматизованої оцінки якості імітації природного освітлення освітлювальними приладами для вирішення проблеми денатурації освітлення. Представлена концептуальна схема ПАК, розглянуті можливості його застосування в майбутньому.

**освітлення, автоматизація, імітація, оцінка**

ROMAN ULYANOV, ILYA SHIKOLENKO, VLADIMIR ZAVIALOV  
PROSPECTS OF APPLICATION OF AUTOMATED COMPLEX FOR DIAGNOSIS  
AND EVALUATION OF PARAMETERS OF LIGHTING  
FSEI HE «National Research Moscow State University of Civil Engineering»

This article discusses the prospects for applying the concept of hardware and software (PAC) automatic lighting control and automated software quality assessment simulate daylight lighting equipment to solve the problem of denaturation lighting. The conceptual diagram of PAA, the possibilities of its application in the future.

**lighting, automation, simulation, evaluation**

**Ульянов Роман Сергійович** – асистент кафедри електротехніки та електроприводу ФДБОУ ВО «Національний дослідницький Московський державний будівельний університет». Наукові інтереси: автоматизація інженерних систем, системи освітлення. Автоматичне управління.

**Шиколенко Ілля Андрійович** – асистент кафедри електротехніки та електроприводу ФДБОУ ВО «Національний дослідницький Московський державний будівельний університет». Наукові інтереси: автоматизація інженерних систем, системи освітлення. Автоматичне управління.

**Зав'ялов Володимир Андрійович** – доктор технічних наук, професор кафедри електротехніки та електроприводу ФДБОУ ВО «Національний дослідницький Московський державний будівельний університет». Наукові інтереси: автоматизація технологічних процесів та виробництв в будівельній галузі, системи освітлення, теорія автоматичного управління.

**Ульянов Роман Сергеевич** – ассистент кафедры электротехники и электропривода ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». Научные интересы: автоматизация инженерных систем, системы освещения. Автоматическое управление.

**Шиколенко Илья Андреевич** – ассистент кафедры электротехники и электропривода ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». Научные интересы: автоматизация инженерных систем, системы освещения. Автоматическое управление.

**Завьялов Владимир Андреевич** – доктор технических наук, профессор кафедры электротехники и электропривода ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». Научные интересы: автоматизация технологических процессов и производств в строительной отрасли, системы освещения, теория автоматического управления.

**Ulyanov Roman** – Assistant, Electrical Engineering and Drives Department, FSEI HE «National Research Moscow State University of Civil Engineering». Scientific interests: automation engineering systems, lighting systems. Automatic control.

**Shikolenko Ilya** – Assistant, Electrical Engineering and Drives Department, FSEI HE «National Research Moscow State University of Civil Engineering». Graduate student. Scientific interests: automation engineering systems, lighting systems. Automatic control.

**Zavyalov Vladimir** – D.Sc. (Eng.), professor, Electrical Engineering and Electric Department, FSEI HE «National Research Moscow State University of Civil Engineering». Graduate student. Scientific interests: the automation of technological processes and works in the construction industry, lighting systems, automatic control theory.