

УДК 656.073

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ УЧАСТКОВ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ



ROAD NETWORK LIGHTING MODELING

Сенин И.С.

Кубанский государственный
технологический университет
sofi008008@yandex.ru

Котенкова И.Н.

Кубанский государственный
технологический университет
sofi008008@yandex.ru

Коцурба С.В.

Кубанский государственный
технологический университет
sofi008008@yandex.ru

Леонова И.О.

Кубанский государственный
технологический университет
sofi008008@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрена возможность применения специализированных программных продуктов, предназначенных для моделирования освещения и выполнения светотехнических расчётов, при анализе существующего освещения участков улично-дорожной сети и его проектировании.

Ключевые слова: темное время суток, дорожно-транспортное происшествие, искусственное освещение, освещенность дороги.

Senin I.S.

Kuban State Technological University
sofi008008@yandex.ru

Kotenkova I.N.

Kuban State Technological University
sofi008008@yandex.ru

Kotsurba S.V.

Kuban State Technological University
sofi008008@yandex.ru

Leonova I.O.

Kuban State Technological University
sofi008008@yandex.ru

Annotation. The article considers the possibility of using specialized software products designed to simulate lighting and perform lighting calculations in the analysis of existing lighting sections of the road network and its design.

Keywords: night time, traffic accident, artificial lighting, road illumination.

Организация достаточного освещения проезжей части и пешеходных переходов позволяет повысить безопасность движения в темное время суток и снизить уровень аварийности. В силу того, что дорожно-транспортные происшествия в темное время суток характеризуется большей тяжестью последствий, недостаточное освещение или освещение, доставляющее дискомфорт участникам движения, может существенно снизить уровень безопасности. Для расчёта утилитарного освещения проезжей части часто применяют специализированные светотехнические комплексы такие как Relux (Informatik AG, Швейцария), DIALux (DIAL GmbH, Германия), Light-in-Night Road (НПСР «Светосервис», Москва), CalcuLux (Philips, Нидерланды). Кроме того, их можно применять для оценки существующего освещения, с целью выявления недостатков в проектировании и обустройстве, без учета их уровня содержания [1–3].

Рассмотрим применение программного продукта DIALux (DIAL GmbH, Германия) для моделирования освещения на реальном объекте на улично-дорожной сети г. Краснодара. DIALux – это мощный комплекс, позволяющий проектировать как наружное, так и внутреннее освещение, вычислять параметры освещения и определять, насколько они удовлетворяют принятым нормам, однако его использование сопряжено с рядом сложностей, а именно, в системе можно создать и рассчитать только модель прямого участка дороги, моделировать более сложные участки, такие как перекрестки

или развязки в нескольких уровнях, сопряжены со сложностями, модель либо создается в виде произвольной 3D-сцены, что требует некоторых навыков 3D-моделирования, либо формируется в сторонней системе и загружается в программу в формате DWG.

Для выявления объектов для проверки на соответствие нормам освещенности, на территории г. Краснодара был проведен топографический анализ ДТП с участием пешеходов в темное время суток (рис. 1). В качестве объекта по результатам исследования был выбран участок улично-дорожной сети, включающий в себя ул. 40 лет Победы (от ул. Ростовская до ул. Достоевского), а также участок ул. Восточно-Кругликовская (от ул. 40 лет Победы до ул. Черкасская), где наблюдается повторяемость ДТП и их высокая плотность.

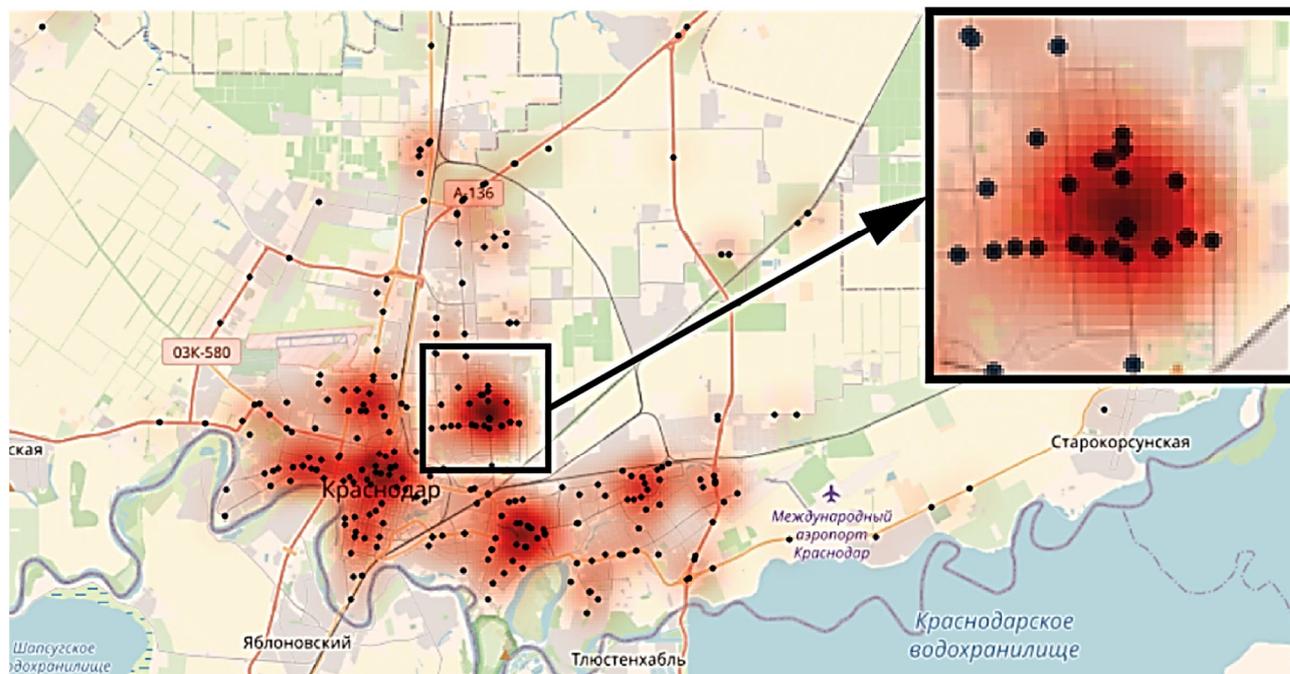


Рисунок 1 – Концентрация ДТП с участием пешеходов в темное время суток

Ул. 40 Лет Победы от ул. Московской до ул. Российской имеет две проезжих части с разделительной полосой, на которой присутствуют зеленые насаждения. Ширина проезжих частей 8 метров, а ширина разделительной полосы 15 метров [4–6]. На выбранном участке располагается 4 наземных пешеходных перехода (в районе пересечения с ул. Ростовская, ул. Армавирская, ул. Чернышевского, ул. Достоевского). На рисунке 2 представлен пешеходный переход, расположенный на пересечении ул. 40 лет Победы и ул. Армавирская.

Согласно ГОСТ Р 55708-2013 Освещение наружное утилитарное. Методы расчета нормируемых параметров, были произведены замеры с помощью Люксметр «ТКА-ПКМ».

Так как пешеходные переходы находятся в одном уровне с проезжей частью нормируют их среднюю освещенность на дорожной поверхности, значения которой должны быть в 1,3 раза больше значений средней освещенности на поверхности дороги, а равномерность освещенности U_k на переходе на уровне дорожного покрытия должна быть не менее 0,3. Кроме того, для данных участков были созданы модели освещенности в программной среде DIALux (рис. 3).

На рисунке 4 представлены результаты замеров искусственного освещения на исследуемых объектах и результаты моделирования.

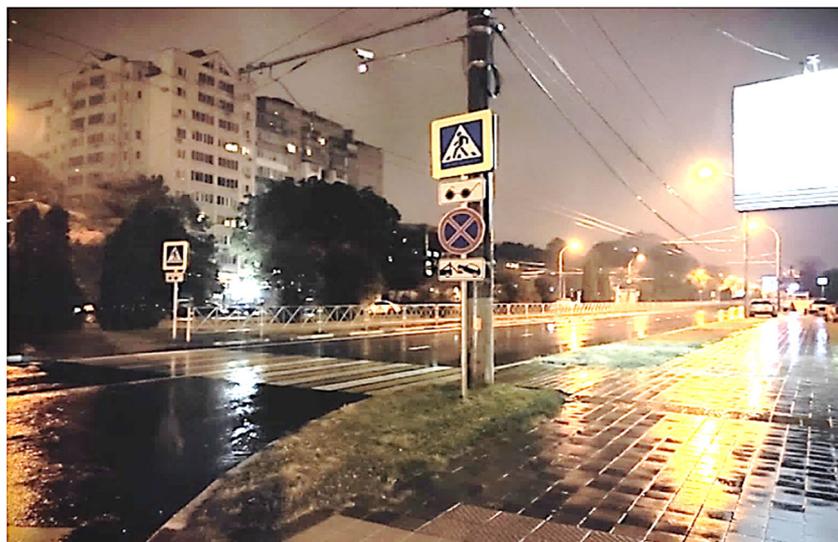


Рисунок 2 – Объект исследования на пересечении ул. 40 Лет Победы и ул. Армавирской

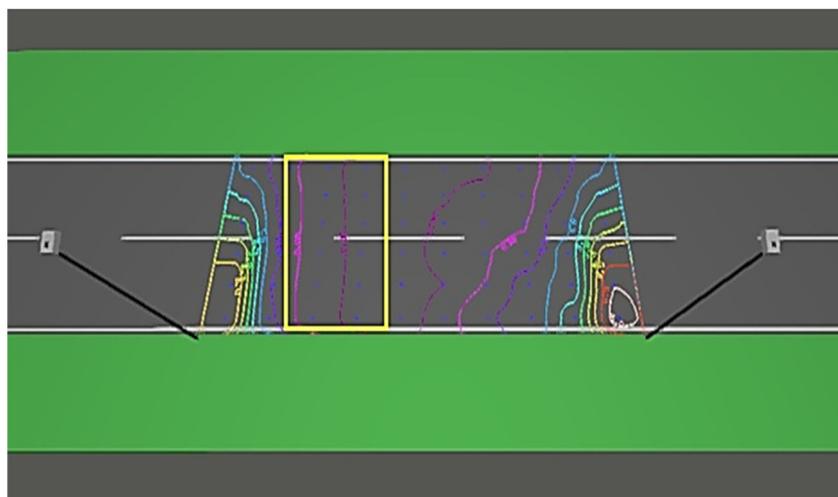


Рисунок 3 – Пример моделирования освещенности на пересечении ул. 40 Лет Победы и ул. Армавирской

Место проведения замера	Люксметр «ТКА-ПКМ»		Программа DIALux	
	Сред. освещенность на дорожной поверхности, Лк	Равномерность освещения	Сред. освещенность на дорожной поверхности, Лк	Равномерность освещения
Ул. 40 Лет Победы – Ул. Ростовская	7,1	0,15	7,5	0,171
Ул. 40 Лет Победы – Ул. Армавирская	6,2	0,2	6,4	0,211
Ул. 40 Лет Победы – Ул. Чернышевского	6,0	0,11	6,0	0,092
Ул. 40 Лет Победы – Ул. Достоевского	5,1	0,08	5,3	0,143
Ул. Восточно-Кругликовская	7,0	0,17	7,4	0,221

Рисунок 4 – Сравнительный анализ замеров искусственной освещенности

Как видно из представленных результатов, результаты измерений и результаты моделирования имеют достаточно высокую сходимость, что позволяет сделать вывод о возможности применения данного инструмента для выполнения проектов и оценки существующего освещения, с целью выявления недостатков в проектировании и обустройстве, без учета их уровня содержания [7–9].

Литература

1. Городская мобильность как фактор устойчивого развития территорий / А.Н. Домбровский, Т.В. Коновалова, И.Н. Котенкова, М.П. Миронова, С.Л. Надирян, И.С. Сенин. – Краснодар : ООО «Издательский Дом – Юг», 2022. – 208 с.
2. Влияние городской мобильности на устойчивое развитие территорий / А.Н. Домбровский, И.С. Сенин, И.Н. Котенкова, М.П. Миронова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2022. – № 4. – С. 197–200.
3. Оптимизация пешеходного движения / Т.В. Коновалова, И.Н. Котенкова, Д.В. Коломийцева, А.А. Лазарев // Вестник Сибирской государственной автомобильной академии. – 2013. – № 5 (33). – С. 18–22.
4. Коновалова Т.В. Безопасность движения как подсистема транспортно-логистической системы региона / Т.В. Коновалова, И.Н. Котенкова // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2013. – Т. 2. – № 2(71). – С. 275–279.
5. Проблемы транспортного планирования территорий / Т.В. Коновалова, И.Н. Котенкова, Д.В. Коломийцева // Автомобильный транспорт Дальнего Востока. – 2013. – № 1. – С. 025–028.
6. Котенкова И.Н. Методы повышения экологической безопасности муниципальных образований на примере г. Краснодара / И.Н. Котенкова, С.В. Коцурба // Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса. Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции. Донецкая академия транспорта. – 2022. – С. 143–146.
7. Официальный сайт проекта DIALux. – URL : <https://www.dialux.com>
8. Официальный сайт компании ООО «ПК ИК Технология». – URL : <https://irtechnologies.ru>
9. Бугров В.Е. Оптоэлектроника светодиодов : учеб. пособие / В.Е. Бугров, К.А. Виноградова. – СПб. : НИУ ИТМО, 2013. – 174 с.

References

1. Urban mobility as a factor of sustainable development of territories / A.N. Dombrovsky, T.V. Konovalova, I.N. Kotenkova, M.P. Mironova, S.L. Nadiryanyan, I.S. Senin. – Krasnodar : Publishing House – Yug LLC, 2022. – 208 p.
2. The impact of urban mobility on the sustainable development of territories / A.N. Dombrovsky, I.S. Senin, I.N. Kotenkova, M.P. Mironova // Humanities, socio-economic and social sciences. – 2022. – № 4. – P. 197–200.
3. Optimization of pedestrian traffic / T.V. Konovalova, I.N. Kotenkova, D.V. Kolomiytseva, A.A. Lazarev // Bulletin of the Siberian State Highway Academy. – 2013. – № 5(33). – P. 18–22.
4. Traffic safety as a subsystem of the transport and logistics system of the region / T.V. Konovalova, I.N. Kotenkova // Bulletin of the Saratov State Technical University. – 2013. – Vol. 2. – № 2 (71). – P. 275–279.
5. Problems of transport planning of territories / T.V. Konovalova, I.N. Kotenkova, D.V. Kolomiytseva // Automobile transport of the Far East. – 2013. – № 1. – P. 025–028.
6. Kotenkova I.N. Methods of improving the environmental safety of municipalities on the example of Krasnodar / I.N. Kotenkova, S.V. Kotsurba // Scientific and technical aspects of innovative development of the transport complex. Collection of scientific papers based on the materials of the VII International Scientific and Practical Conference. Donetsk Academy of Transport. – 2022. – P. 143–146.
7. Official site of the DIALux project. – URL : <https://www.dialux.com>
8. Official site of the company LLC «PK IK Technology». – URL : <https://irtechnologies.ru>
9. Bugrov V.E. Optoelectronics of LEDs : tutorial / V.E. Bugrov, K.A. Vinogradov. – SPb. : NRU ITMO, 2013. – 174 p.