



УДК 621.791.037

**ПРОЕКТ РАЗРАБОТКИ  
СВЕТОПЛАСТИЧЕСКОГО ОБРАЗА  
АРХИТЕКТУРНОГО ОБЪЕКТА**

*Гаджимурадов Э. Ю., Попова И. Г.*

Донской государственной технической  
университет, Ростов-на-Дону, Российская  
Федерация

[nice.efik@mail.ru](mailto:nice.efik@mail.ru)[inna111109@rambler.ru](mailto:inna111109@rambler.ru)

Освещение архитектурных объектов подчёркивает особенности их дизайна, играет важную роль в обеспечении безопасности прилегающих к ним территорий и в значительном уменьшении бытового травматизма. Оно может быть смоделировано в нескольких компьютерных программах. Авторами проекта впервые было выполнено моделирование декоративного освещения мечети, расположенной в селе Ханаг Табасаранского района Республики Дагестан, в программе DIALux. Ранее данный архитектурный объект освещён не был. Выполненное освещение дало возможность выделить особенности дизайна мечети и помогает обезопасить территорию вокруг нее, что проявляется в отсутствии несанкционированного проникновения в здание и снижении уровня уличной преступности.

**Ключевые слова:** источники искусственного освещения, энергоэффективность, СНиП 23-05-95, осветительные приборы, светотехнический расчёт, искусственное освещение, экономический расчёт, кривая силы света, эстетика.

**Введение.** На сегодняшний день сформировалось понятие искусственного освещения как самостоятельной части или разряда архитектуры, а света — как архитектурной основы или средства художественной выразительности. Наружное архитектурное освещение должно обеспечивать в вечернее время хорошую видимость и выразительность наиболее примечательных объектов и повышать комфортность светового окружения населенного пункта. При этом установки архитектурного освещения не должны слепить водителей проходящего мимо транспорта и пешеходов [1, 2].

Основной целью данной работы является разработка и моделирование светопластического образа архитектурного объекта. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

UDC 621.791.037

**PROJECT FOR THE DEVELOPMENT OF  
PHOTOPLASTIC IMAGE OF ARCHITECTURAL  
OBJECT**

*Gadzhimuradov E. Y., Popova I.G.*

Don State Technical University, Rostov-on-Don,  
Russian Federation

[nice.efik@mail.ru](mailto:nice.efik@mail.ru)[inna111109@rambler.ru](mailto:inna111109@rambler.ru)

Illumination of architectural objects plays an important role in ensuring the safety of the adjacent territory and in significantly reducing household injuries. It can be modeled in several computer programs. For the first time, the authors of the project simulated in the DIALux program the decorative lighting of a mosque located in the village of Khanag, the Republic of Dagestan, the Tabasaran district. Before that this architectural object had not been illuminated. The completed lighting emphasizes the design features of the mosque and helps to protect the area around the mosque, which is manifested in the absence of unauthorized entry into the building and the reduction of street crime.

**Keywords:** sources of artificial illumination, energy efficiency, SNiP 23-05-95, lighting devices, lighting engineering calculation, artificial lighting, economic calculation, light intensity curve, aesthetics.

1. Обоснование выбора объекта проектирования, анализ недостатков образа, методов светопластического моделирования, технических и экономических характеристик.
2. Формирование концепции световой композиции объекта и выбор методов светопластического моделирования.
3. Использование приёмов и методов светопластического моделирования пространства.
4. Создание макета освещения объекта проектирования в трёхмерном графическом редакторе DIALux 7.1 с использованием методов светопластического моделирования с учётом технических показателей [3].

Светодизайн основывался на трех основных аспектах освещения:

1. Эстетическое восприятие — учёт мест с большим количеством пребывания людей при проектировании и реализации освещения.
2. Эргономика — влияние света на работоспособность, комфорт и зрительное восприятие.
3. Энергоэффективность — отсутствие переосвещённых мест или освещения пустых мест [4].

В качестве объекта исследования была выбрана мечеть, расположенная по адресу: Республика Дагестан, Табасаранский район, село Ханаг.

**Проект освещения мечети.** Для освещения мечети использовался ряд технических средств и методов освещения: локальная архитектурная подсветка и функциональное (заливающее) освещение портала здания. Освещение здесь колеблется от 1 до 100 лк. Яркость — от 0,2 до 3 кд/м<sup>2</sup>. Целостность восприятия светопластической композиции здания и ландшафта достигается тем, что цветоцветовой ритм тёплого белого света с главного фасада переходит на прилегающую территорию. Этот приём формирует фоновую подсветку. При освещении объекта использовались преимущественно светодиодные источники света, что позволило добиться не только экономичности, но и эргономичности освещения, соответствующего СНиПу 23-05-95 [2]. Таким образом, освещение фасада придало новую жизнь мечети.

На рис. 1 изображён фасад мечети.



Рис. 1. Фасад мечети

Это прекрасное архитектурное сооружение в ночное время вообще не выделяется, что недопустимо. На рис. 2 можно заметить, что лицевой фасад здания совершенно не освещён.

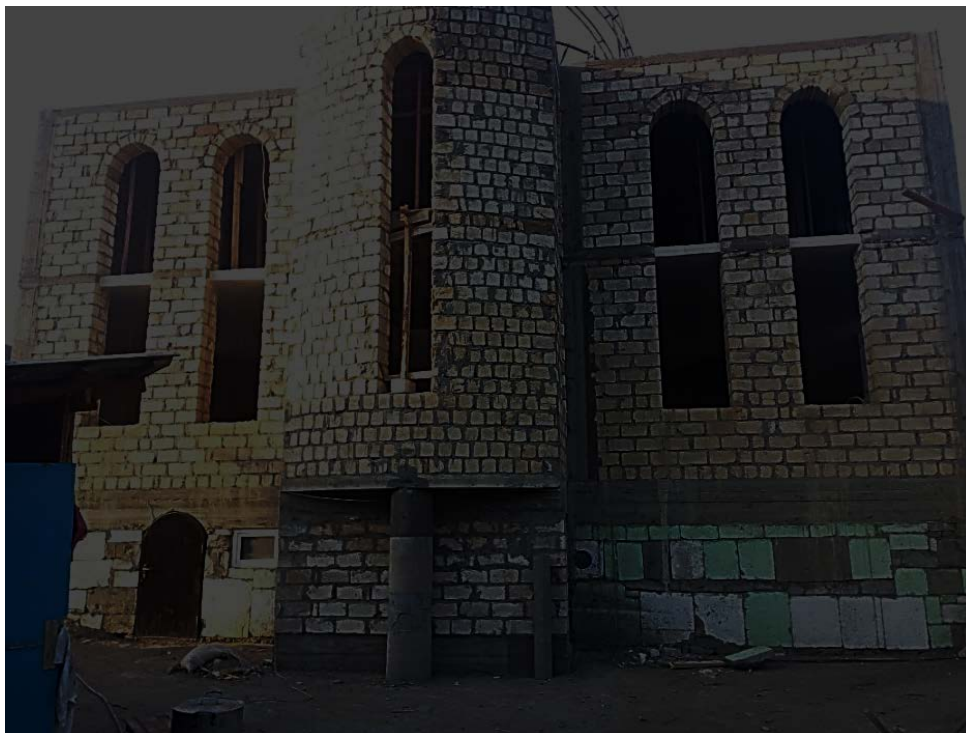


Рис. 2. Вид мечети в вечернее время

Фасад здания мечети остаётся без внимания в тёмное время суток, поэтому было принято решение его осветить.

Для построения мечети в программе DIALux использовались реальные размеры, взятые со строительных чертежей данного объекта. Выстроенный по ним макет показан на рис. 3.

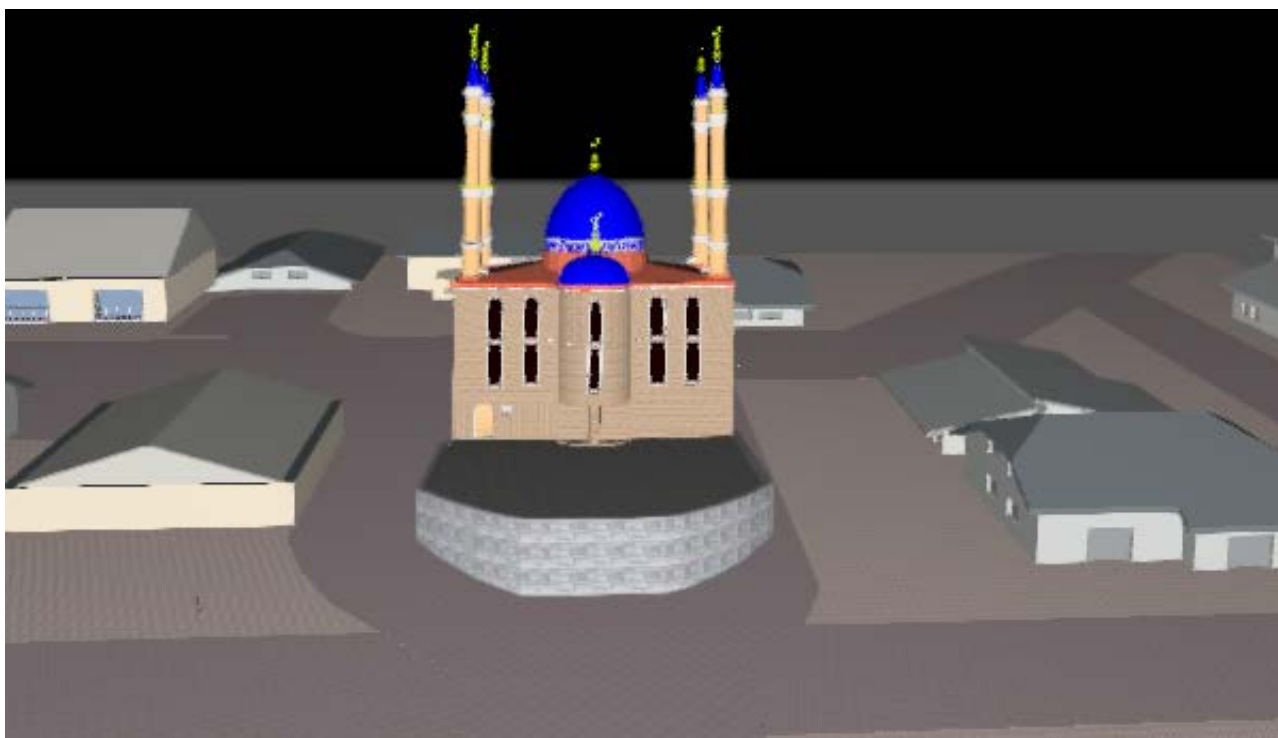


Рис. 3. Трёхмерный макет объекта

Мечеть — большое архитектурное сооружение, размеры которого можно подчеркнуть с помощью основных выразительных средств, а именно тождественных элементов.

Тождество — это повтор элементов, одинаковых по качествам (размер, фон, тон, цвет, фактура). Элементы должны быть простыми и выразительными [3]. В качестве тождественных элементов на фасаде здания выступают световые пятна от светильников с узконаправленной кривой силы света (КСС), расположенных в межоконных пространствах, со свечением тёплого белого цвета, достигнутым благодаря использованию светофильтров. Чтобы подчеркнуть размеры объекта, на полу расположены маломощные светильники с узкой КСС со свечением холодно-белого цвета. Чтобы показать границу раздела крыши от стен, были использованы светильники с небольшой мощностью и с широкой КСС со свечением тёпло-белого цвета. Для освещения минаретов использованы светильники с тепло-белым свечением и с узкой КСС. Купол освещён мощными прожекторами заливающего света, которые установлены у основания минаретов по четырём сторонам. Маленький дворик у мечети также освещен маломощными светодиодными источниками света. Светопластическая модель освещения представлена на рис. 4 [5].

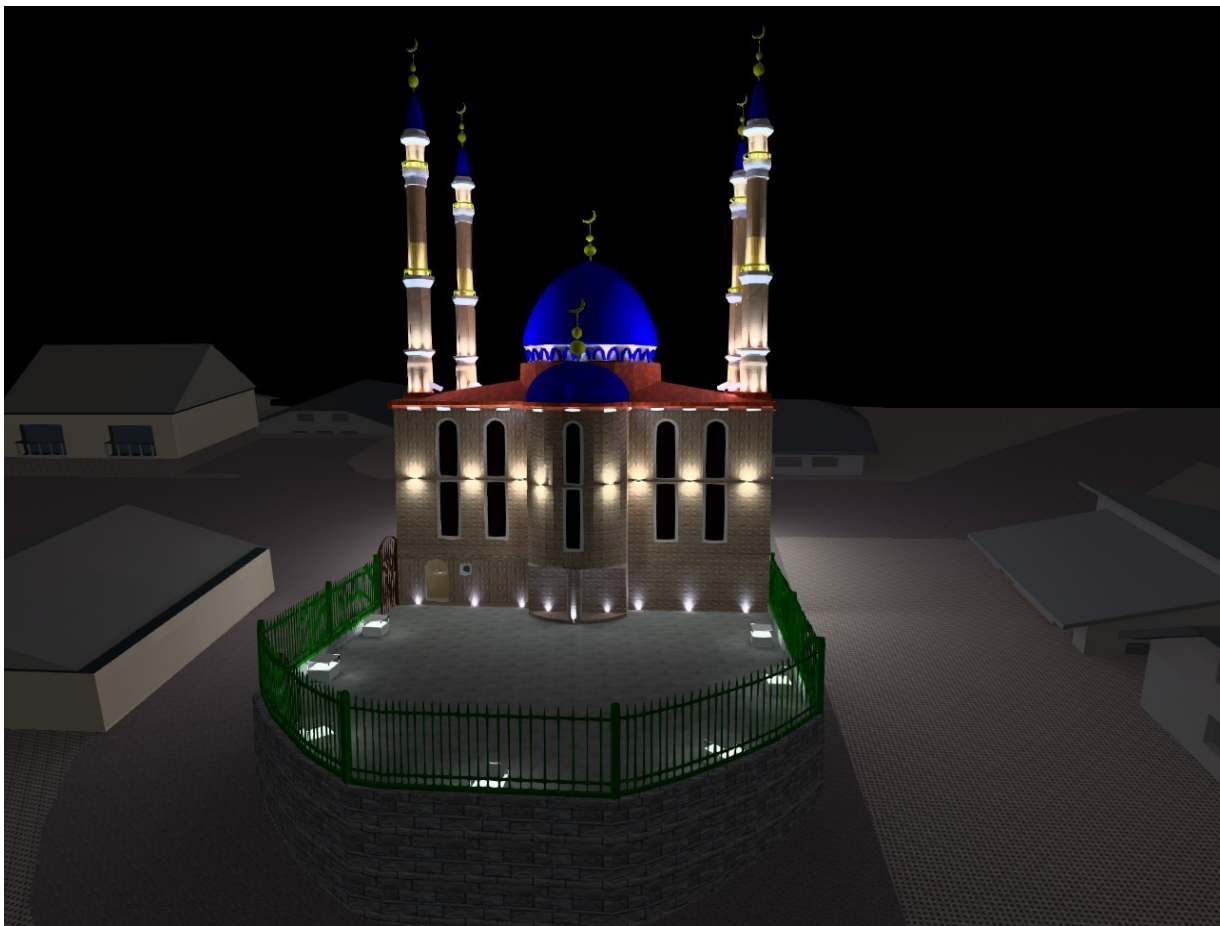


Рис. 4. Трёхмерная модель объекта с освещением

Программа DIALux позволяет просмотреть отображение модели в фиктивных цветах. Это даёт возможность дать оценку качества освещения, позволяет определить плохо освещённые или сильно освещённые области объекта. Распределение освещённости в значительной степени определяется схемой расположения светильников, а яркостная картина соответствует восприятию его наблюдателем (глазом) [3]. На рис. 5 и 6 показано распределение фиктивных цветов фасада мечети по освещению и по яркости.

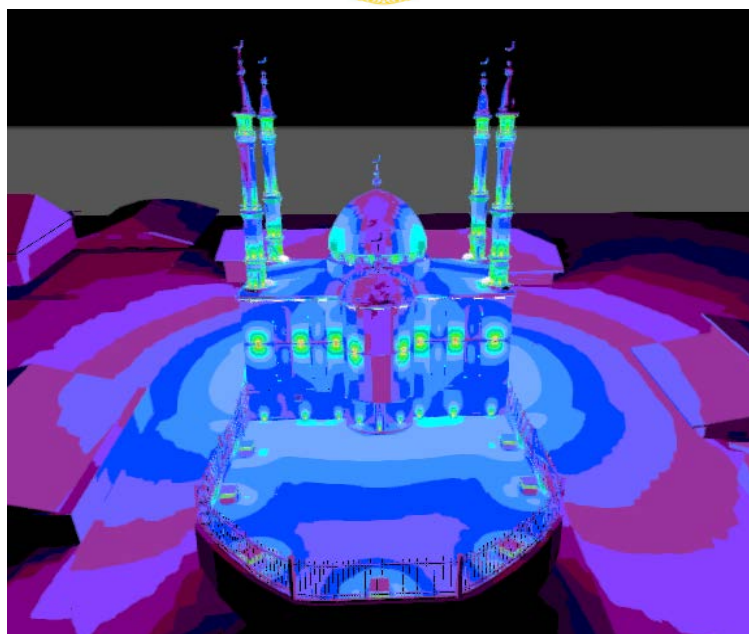


Рис. 5. Распределение фиктивных цветов фасада мечети по освещённости

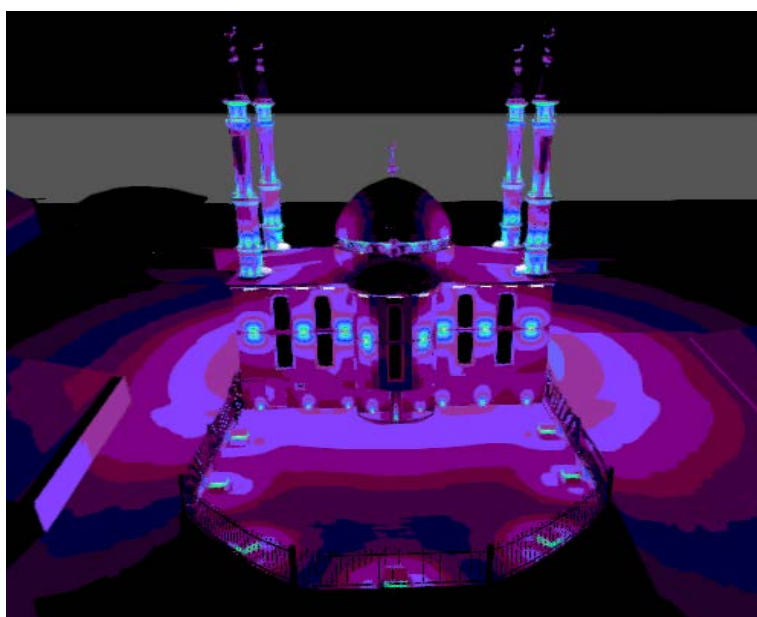


Рис. 6. Распределение фиктивных цветов фасада мечети по яркости

Уровень освещённости колеблется от 1 до 100 лк, а уровень яркости расположен в диапазоне от 0,1 до 30 кд/м<sup>2</sup>, что соответствует нормам СНиПа 23-05-95. По нормам СНиПа нижняя граница освещенности в населённом пункте — 2 лк. Верхняя граница освещённости — 15 лк. Нижняя граница по яркости — 0,2 кд/м<sup>2</sup>. Верхняя граница по яркости — 3 кд/м<sup>2</sup>. Это позволяет сделать вывод, что освещённость и яркость в населённом пункте соответствует нормам СНиП [2].

Всего в проекте использовано 175 светодиодных источников света с различными мощностями, общая стоимость которых составила 1 122 913 руб.

Расчёт энергопотребления светильников с учетом того, что в году 365 дней, что они будут работать по 8 часов в день, а цена на электроэнергию в Табасаранском районе Республики Дагестан — 1,70 руб., представлен в табл. 1.

## Потребление электроэнергии

Период	Потребление электроэнергии, кВт	Стоимость электроэнергии, руб.
День	19,27	32,77
Месяц	578,1	983,1
Год	6 936,47	11 792,27

**Заключение.** Архитектурное освещение и подсветка фасада здания мечети, выполненные впервые авторами данного проекта, помогли создать индивидуальный дизайн, выделить и подчеркнуть силуэт строения, изменить в ночное время его дневной привычный вид. Красиво, выразительно подсвеченное здание, без сомнения, привлекает взгляды, выделяясь из общего образа частного сектора населенного пункта. Освещение фасада здания мечети подчёркивает стиль и выразительность ее образа, одновременно выявляя особенности и рельефа, и архитектурной среды прилегающей к мечети территории. Благодаря архитектурному освещению достопримечательность села будет заметна и в ночное время суток, и в ранние утренние часы, когда проводится утренняя молитва. Кроме того, проезжающие мимо люди будут отчетливо видеть мечеть и смогут остановиться, чтобы там помолиться.

Декоративное освещение не только подчёркивает особенности дизайна мечети. Освещение фасада помогает обезопасить прилегающую территорию. Это проявляется в значительном уменьшении случаев бытового травматизма, отсутствии фактов несанкционированного проникновения в здание и снижении таким образом уровня уличной преступности. На основе полученных в программе DIALux диаграмм яркости и освещённости методом сравнительного анализа была проведена проверка соответствия эргономических характеристик освещения объекта нормам СНиПа 23-05-95. Вывод был однозначен: освещение данного объекта соответствуют нормам СНиПа.

**Библиографический список**

1. Траутвейн, С. Н. Композиция в области художественного формообразования: учебное пособие / С. Н. Траутвейн, Н. В. Долгова, О. И. Катрич. — Ростов-на-Дону : Издательский центр ДГТУ, 2013. — 107 с.
2. Строительные нормы и правила: СНиП 23–05–95. Естественное и искусственное освещение. — Москва : ГПЦПП Минстроя России, 1995. — 34 с.
3. Айзенберг, Ю. Б. Справочная книга по светотехнике / Ю. Б. Айзенберг. — Москва : Энергоатомиздат, 1983. — 472 с.
4. Траутвейн, С. Н. Архитектурный светодизайн: метод. указания / С. Н. Траутвейн. — Ростов-на-Дону : Издательский центр ДГТУ, 2014. — 9 с.
5. Правильное освещение ювелирной мастерской [Электронный ресурс] / Невский ювелирный завод. — Режим доступа: <http://www.nevagold.ru/materialyi-partnerov/pravilnoe-osveschenie-yuvelirnoy-masterskoj.html> (дата обращения: 25.05.17).