

УДК 711.41:168.92/.97

*К. А. ДОНИКОВА* (ПА-42)

Научный руководитель – ст. преп. *А. В. ЩЕГЛОВА*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ ГОРОДА: СНИЖЕНИЕ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ СОХРАНЕНИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ**

Рассматриваются инженерные и дизайнерские методы, позволяющие снизить нежелательную засветку неба без потери архитектурной выразительности ночного города.

Современная световая городская среда находится в противоречии между необходимостью обеспечения безопасности, навигации и эстетики, с одной стороны, и стремительным ростом светового загрязнения – с другой. Увеличение численности населения городов влечёт за собой рост занимаемых территорий и уплотнение застройки, что ведёт к развитию сетей наружного освещения от проезжих частей и городских площадей до фасадов зданий и рекреационных зон.

Искусственное освещение играет важную роль в обеспечении безопасности, эстетики и функциональности городской среды. Однако неправильное проектирование и эксплуатация осветительных систем не только нарушают естественный баланс света и темноты, но и оказывают негативное воздействие на здоровье людей и экосистему.

Световое загрязнение представляет собой антропогенное изменение естественного уровня освещённости ночной среды за счёт искусственных источников, свет от которых рассеивается в нижних слоях атмосферы.

Световое загрязнение возникает из-за избыточного или неправильного искусственного освещения, что является серьёзной проблемой современных городов, нарушая биологические ритмы человека и, как итог, приводя к проблемам со сном, усталости, стрессу [1].

Основную опасность светового загрязнения составляют блики. Блики, возникающие от неправильного направления светильников или их чрезмерной мощности, проявляются в ярких участках света и вызывают дискомфорт (могут ослепить водителя, мешать жильцам дома ночью).

Основные причины бликов и светового загрязнения при фасадной под-

светке проявляются:

- в использовании светильников с неограниченной оптикой (широкий световой пучок без экранирования);
- установке оборудования под неправильным углом;
- завышенной мощности светодиодных источников;
- отсутствии расчёта светораспределения и программного моделирования на этапе проекта;
- применении устаревших или некачественных осветительных приборов без возможности их настройки.

Целью оптимизации является переход от количественного подхода к качественному, т. е. каждый световой луч должен иметь обоснование, направление, цветовую температуру и временную динамику.

Рассмотрим эти параметры и их применение в городской среде.

#### 1 Направление источников света.

Световое загрязнение возникает из-за горизонтального или направленного вверх излучения. В этом случае необходимо воспользоваться системой «Full Cutoff».

В этой системе основным является светильник с полным световым отсечением, который представляет из себя уличный осветительный прибор, предназначенный для минимизации светового загрязнения и контроля подачи света. Он оснащён щитком или колпаком, который обеспечивает темноту над светильником, направляет весь свет вниз и соответствует требованиям по ограничению слепящего действия в диапазоне 80–90°. Светильники с полным световым отсечением проходят независимую сертификацию производителей и не пропускают слепящий свет за счёт ограниченного светового потока [4].

Для архитектурной подсветки рекомендуется применять узконаправленные споты с регулируемым акцентом, линейные светильники, встраиваемые в карнизы, пилястры или мощение. В результате фасад получает выразительную световую графику, при этом минимизируя уход излучения выше 90°.

#### 2 Цветовая температура.

Цветовая температура будет меняться в зависимости от выбора материала для разных фасадов.

Тёплый свет (2700–3200 К) подходит для освещения природного камня, деревянных элементов. Такая температура свечения подчеркнёт глубину материала. Актуально применение в освещении исторических зданий и культурных объектов.

Нейтральный свет (3500–4500 К) универсален для подсветки фасадов со штукатуркой, бетоном или металлом. Этот свет не искажает цвета и подходит для современных минималистических решений.

Холодный свет (5000–6500 К) применяется редко, преимущественно для зданий с большой площадью остекления и металла на фасадах.

Рассмотрим оптимальные варианты цветовой температуры в разных частях города (таблица 1) [2].

**Таблица 1 – Оптимальные варианты цветовой температуры в разных частях города**

| Зона применения                               | Цветовая температура, К                                      | Влияние на загрязнение                                                       | Эстетический эффект                                                                          |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Исторический центр, памятники архитектуры     | 2200–2700                                                    | Минимальное (близко к натриевым лампам, но без пульсации)                    | Подчёркивает фактуру, не искажает характер времени                                           |
| Парки, скверы, рекреационные зоны             | 2500–3000                                                    | Низкое (особенно при экранированных светильниках)                            | Мягкий контраст между лиственной и стволами                                                  |
| Жилые дворы, внутриквартальные проезды        | 2700–3000                                                    | Низкое (при условии использования системы Full Cutoff)                       | Формирует приватную атмосферу; не проникает в окна как холодный синий свет, не мешает сну    |
| Транспортные магистрали, мосты, эстакады      | 3000–3500                                                    | Умеренное (но компенсируется строгой направленностью вниз)                   | Нейтрально подчёркивает металл, бетон, асфальт; не создаёт опасных цветовых искажений        |
| Современные стеклянные и металлические здания | 3500–4000                                                    | Высокое                                                                      | Холодный свет хорошо сочетается со стеклом, однако стоит избегать заливки фасадов            |
| Пешеходные зоны, площади с мощением           | 2200–3000 (использование динамической подсветки «день-ночь») | Низкое                                                                       | Создаёт графичный рисунок теней и световых пятен; при тёплом свете мощение выглядит объёмным |
| Астрономические охранные зоны                 | ≤2200 (590–595 нм)                                           | Практически нулевое (LED выше 590 нм легко вычитаются из спектра наблюдений) | Высокий контраст                                                                             |

### 3 Динамика света.

Частой ошибкой при освещении фасадов является попытка осветить всё здание равномерно. Такой приём требует высокой мощности приборов и

создаёт засветку, сглаживая архитектурную пластику. Выразительность строится на игре света и тени, поэтому наилучшим решением для создания динамики освещения фасадов будет использование следующих методов расположения света:

- фоновый свет – минимальный отражённый свет от мощения дорог и соседних зданий (0,5–1 люкс);
- акцентный – локальные линии или пятна на ключевых элементах: портал, капитель, скульптуры (на 10–30 % выше фонового света);
- силуэтный – контураж для шпилей, башен, куполов (подсветка по форме, снизу или по грани).

Статичное освещение в течении суток является наименее эффективным. После полуночи город пустеет, а архитектурная подсветка теряет зрителя, но продолжает загрязнять атмосферу. В таком случае целесообразно ввести систему сценарного управления на основе астрономического времени, датчиков присутствия и сезонных календарей. Такой подход позволит снизить интегральное городское световое загрязнение за ночь на 50–70 % без видимого для горожан ухудшения архитектурной выразительности [3].

Оптимальный алгоритм работы городского освещения будет включать в себя 3 основных окна (далее приведены примерные часы работы каждого из режимов):

#### 1 Вечерний период (18:00–23:00).

Это период максимальной активности горожан и туристов. Архитектурная подсветка работает на максимальной мощности, реализуя все задуманные акценты, линии и силуэты.

Цель – обеспечить максимальную выразительность и комфорт. Именно в эти часы зритель оценивает архитектуру ночного города, поэтому экономия здесь нецелесообразна.

#### 2 Поздний «дежурный режим» (23:00–02:00).

Поток пешеходов и транспорта сокращается, большинство окон жилых зданий затемнены. Архитектурная подсветка переводится на 30–40 % от мощности, причем сохраняются только ключевые акценты. Равномерная заливка фасадов и декоративная подсветка отключаются.

#### 3 Спящий режим (02:00–05:00).

В этом окне архитектурное освещение сохраняется лишь на 5–10 % от исходного для того, чтобы обозначить общий контур зданий.

Отдельно можно вынести использование датчиков движения. Внутри дежурного и спящего режимов локально активируются датчики движения. При появлении человека система повышает яркость в радиусе 15–20 метров до 50–100 % на 2–3 минуты, а затем плавно возвращается к фоновому уровню. Это позволяет не держать подсветку постоянно включенной там, где люди бывают редко.

Хаотичная и избыточная засветка фасадов, отсутствие пространственной иерархии и игнорирование фактуры материала приводят к тому, что

архитектурная пластика подменяется бесконтактным световым полем, а уникальные архитектурные элементы исчезают. Следовательно, снижение светового загрязнения достигается не снижением освещения как такового, а его переработкой, т. е. переходом от сплошного метода освещения к точечно-акцентному, что полностью согласуется с классическими композиционными приемами архитектуры.

Проведённый анализ приводит к тому, что снижение светового загрязнения и повышение архитектурной выразительности являются не противоречиями, а двумя сторонами одного процесса оптимизации среды. Используя перечисленные принципы, ночной город станет не просто энергоэффективным, но и подлинно архитектурным.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Городские огни: как световое загрязнение влияет на здоровье и экосистему города // ГРАД. – URL: <https://itpgrad.ru/education/articles/gorodskie-ogni-kak-svetovoe-zagryaznenie-vliyaet-na-zdorove-i-ekosistemu-goroda/> (дата обращения: 25.04.2026).

2 Роль цвета и температуры света в архитектурном освещении зданий // Evolight. – URL: <https://evolight.ru/tpost/i71agjk291-rol-tsveta-i-temperaturi-sveta-v-arhitek> (дата обращения: 25.04.2026).

3 Световое загрязнение: как уменьшить негативное влияние // Длина волны. – URL: <https://dlinavolny.ru/light-pollution-how-to-reduce-the-negative-impact/> (дата обращения: 25.04.2026).

4 Full Cutoff Wall Pack Lights: A Comprehensive Analysis of Their Advantages and Applications // Life is topic. – URL: <https://www.lifeistopic.com/news-opinion/528840.html> (date of access: 25.04.2026).

Получено 05.06.2026

---

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.  
Вып. 31. Гомель, 2026

---

УДК 116:004.8:008

*А. А. ДОРОХОВА* (магистрант)

Научный руководитель – канд. филос. наук *Е. Г. КИРИЧЕНКО*

## **НОМО INFORMATICUS: ТРАНСФОРМАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА В ЦИФРОВОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ СРЕДЕ**

Анализируется формирование нового антропологического типа – Номо Informaticus. Рассматриваются ключевые характеристики цифрового человека: множественная идентичность, клиповое мышление, утрата подлинности «Я». Исследуются риски цифровой коммуникации (интернет-зависимость, кибербуллинг, одиночество в сети) и вызовы, связанные с появлением нечеловеческих агентов.