

УДК 502.175

СВЕТОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Чурсина М.А., студент гр. ОПс-171, V курс
Научный руководитель: Евменова Г.Л., канд. техн. наук, доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

При рассмотрении антропогенного воздействия на окружающую среду чаще всего речь идет о загрязнении атмосферного воздуха, водного бассейна и о поверхности земли. Понятие загрязнение-привнесение в какую-либо среду новых, не характерных для нее физических, химических, биологических агентов или превышение естественного многолетнего уровня этих агентов в среде. Однако в последние годы, наряду с традиционными, появился новый термин - «световое загрязнение». Этот вид загрязнения, в отличие от всех других, еще слишком мало изучен, чтобы осознавать в полной мере масштабы последствий. Но, как и любое другое загрязнение, оно нарушает экологическое равновесие на нашей планете.

Такое явление как «световое загрязнение» возникает тогда, когда искусственный свет не падает вниз, где он нужен, а уходит вверх, бесцельно рассеиваясь в небе. Основными источниками светового загрязнения являются крупные города и промышленные комплексы. Кроме того, световые потоки, создаются уличным и архитектурным освещением, фарами автомобилей, светящимися рекламными щитами и прожекторами. Самое большое загрязнение светом в мире исходит от Европы (рис.1а) и восточного побережья Соединенных Штатов Америки (рис.1б), северной Индии, Тайваня, Японии и Китая. Например, ежегодный рост светового загрязнения в разных странах Европы составляет от 6% до 12%. [1].

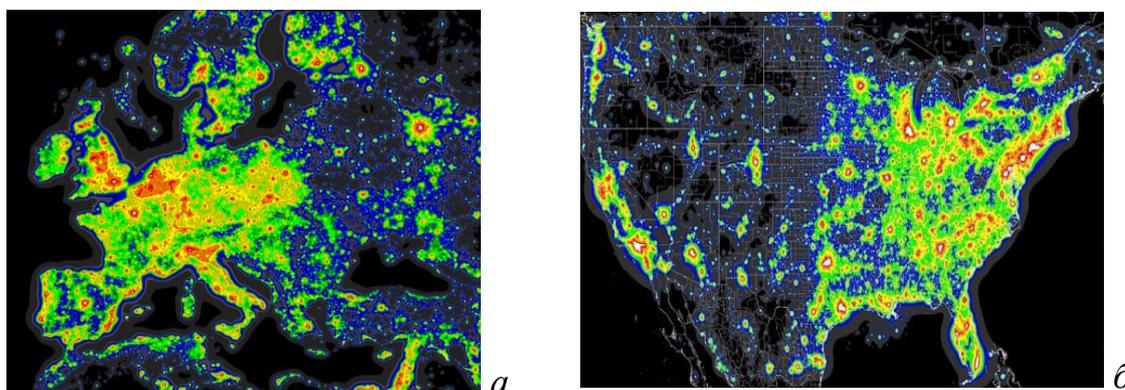


Рис. 1. Карта светового загрязнения Европы (а) и США (б)

Значительная часть городского или промышленного освещения направляется или отражается наверх, что создаёт над городами, так называемые световые купола [1]. Это вызвано неоптимальной и неэффективной конструкцией многих систем освещения. Эффект осветления неба усиливается распространёнными в воздухе частицами пыли и аэрозолями. Эти частицы дополнительно преломляют, отражают и рассеивают излучаемый свет.

В большинстве современных городов небо выглядит так, будто с него стерли все звезды. Горожане настолько привыкают к этой вездесущей дымке, что совершенно забывают красоту звездного неба.

Несмотря на то, что свет является несомненным богатством для природы, символизируя нечто чистое и положительное, его избыток не только мешает наблюдать звёзды, но и влияет на живые организмы и экосистемы: дезориентируют птиц и насекомых, вызывая их массовую гибель [2]. Световое загрязнение представляет собой негативные воздействия на физиологию растений и животных. Это может приводить в замешательство навигацию животных, менять отношения хищник-жертва и причинять им физиологический вред. Исследования говорят о том, что световое загрязнение вокруг озёр мешает зоопланктону (например, дафнии) питаться водорослями, что вызывает цветение воды. Это ведет к уничтожению других видов растений в водоемах и, как следствие, снижает качество воды [3].

Негативное влияние сказывается и на культурных растениях. Например, исследования, проведенные в Иллинойсе в 2017 году, показали, что световое загрязнение изменяет темпы роста соевых бобов. Свет замедляет рост и период созревания растений на срок от 2 до 7 недель, и это просто эффект от расположенной рядом автомагистрали [4].

Кроме того, в процессе производства искусственного света, который расходуется впустую, образуются другие загрязнители, такие как CO_2 , который является основным парниковым газом, вызывающим глобальное потепление. Фотохимические эффекты являются фундаментальными для определенных процессов, происходящих в атмосфере. Например, радикалы NO_x в присутствии света образуют кислоты, а в отсутствие света они разлагаются. По-видимому, постоянное искусственное освещение увеличивает производство кислоты а, следовательно, кислотных дождей. По оценкам, это увеличение составляет от 5 до 7 % [3].

В то же время свет ночью может быть полезным. Это определяется рядом человеческих потребностей, которые включают:

- создание условий безопасности граждан;
- возможность предприятиям осуществлять бесперебойную работу в ночное время суток;
- обеспечение безопасности движения автотранспорта;
- расширение экономической активности;
- рекламное освещение.

Темнота так же важна для здоровья людей, как и свет. Регулярной сменой дня и ночи определяется ритм, регулирующий периоды сна и бодрствования у человека. Однако последнее столетие люди ставят на самих себе тяжёлый эксперимент: удлиняют день, сокращают ночь и заставляют организм отказываться от привычных реакций на свет.

Основной гормон, ответственный за регуляцию суточных ритмов (регулирует циклы сна и бодрствования) человека - мелатонин, вырабатывается в основном в ночной период суток во время сна. Он получил название «гормон сна» и является антиоксидантом, нейтрализующим клетки свободных радикалов, ограничивающих процессы, которые способствуют воспалению, а также препятствует образованию раковых клеток [5-7]. Человек накапливает мелатонин в течение дня, а ночью преобразует его в серотонин, гормон бодрствования. Но для этого преобразования важно условие полной темноты, что на данный момент практически невозможно. Из-за этого у людей в последнее время все больше наблюдаются расстройства нервной системы, нарушение качественного сна, бессонница, развитие депрессии, а в конечном итоге страдают все органы.

Ученые доказали, что нарушение нормального светового режима приводит к сокращению продолжительности жизни и более быстрому развитию различных заболеваний. Ночная жизнь под электрическими лампочками является причиной возникновения большого количества серьезных расстройств. Такое заключение вынесли специалисты НИИ онкологии имени Н.Н.Петрова. Они длительное время изучали, как ночное освещение влияет на здоровье людей. В результате, сделали вывод - постоянный яркий свет приводит к нарушению синтеза мелатонина, препятствующего образованию и развитию злокачественных опухолей [8].

Но нельзя оставить города и населенные пункты полностью темным, так как людям нужны безопасные условия для комфортного проживания и передвижения, поэтому в этом случае очень важно соблюдать баланс. В Европе еще в 2013 году во время проведения конференции в Копенгагене большое количество заявленных докладов были посвящены теме не только создания темноты, но и пути создания компромиссных решений [9].

В этой связи процесс борьбы со световым загрязнением имеет два направления: ограничение искусственного освещения и внедрение эффективного распределения света в городе, с грамотными светотехническими решениями осветительных установок всех видов. Многие страны активно борются со световым освещением путем планирования единого городского света, контроля новых и существующих осветительных установок. Например, в США был создан первый заповедник ночного неба, где количество поступающего света строго регулируется. В Норвегии внедряют динамическое освещение, когда яркость дороги снижается, если на трассах отсутствуют автомобили. Каждый человек может внести вклад в борьбу со световым загрязнением, не используя свет в квартире по мере необходимости [1].

В России на сегодняшний день нет органов, регулирующих проблему светового загрязнения, хотя тревогу бьют специалисты из разных областей (астрономы, экологи, сфера светового дизайна и др.). Однако, общего плана борьбы с этим видом загрязнения в настоящее время еще не существует. Более того, судя по темам на профильных конференциях, в стране пока недостаточно осознали объем проблемы.

В заключение необходимо отметить, что в России есть большой опыт реализации технических и организационных решений по устранению масштабных экологических проблем. Однако световое загрязнение как еще один вид негативного воздействия на окружающую среду также с каждым годом становится всё более актуальной проблемой, особенно для городов, окружённых большим количеством промышленных предприятий. И вряд ли её можно решить только повышением информированности населения о влиянии светового загрязнения на состояние окружающей среды и здоровье человека. Для этого необходим комплексный подход, включающий как решение многочисленных научных и технических вопросов, так и активное участие в этом правительственных, региональных и городских органов власти.

Список литературы:

1. Световое загрязнение - Режим доступа: <https://ecoportal.info/svetovoe-zagryaznenie/> (Дата обращения 05.03.2022).
2. Световое загрязнение: гибель ночи [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://nat-geo.ru/magazine/2008/ng-62/planet/svetovoe-zagryaznenie-gibel-nochi/> (Дата обращения 05.03.2022).
3. Световое загрязнение: характеристики, причины, последствия, решения.- Режим доступа: <https://ru1.warbletoncouncil.org/contaminacion-luminica-13715#menu-2> (Дата обращения 05.03.2022).
4. Световое загрязнение: опасность, масштаб и последствия - Режим доступа: <https://www.popmech.ru/science/406282-svetovoe-zagryaznenie-opasnost-masshtab-i-osledstviya/> (Дата обращения 11.03.2022).
5. Влияние ночного освещения на здоровье человека. Продолжение дискуссии - Режим доступа: <https://russianelectronics.ru/vliyanie-nochnogo-osveshheniya-na-zdorove-cheloveka-prodolzhenie-diskussii/> (Дата обращения 01.03.2022).
6. Гормон сна – мелатонин - Режим доступа: <https://beurer-belarus.by/reviews/poleznaya-informatsiya/gormon-sna-melatonin/> (Дата обращения 17.02.2022).
7. Световое загрязнение как одна из проблем современного общества - Режим доступа: <http://www.ecolife.ru/blogs/?p=182> / (Дата обращения 16.03.2022).
8. Световое загрязнение как среда обитания человека - Режим доступа: <https://school-science.ru/4/19/1634/> (Дата обращения 01.03.2022).
9. Световое загрязнение: что это и как с ним бороться. - Режим доступа: <https://news.itmo.ru/ru/news/7308/> (Дата обращения 03.03.2022).