

# Освещение инженерных сооружений и промышленных объектов. Новые аспекты темы

*Н.И. ЩЕПЕТКОВ, Г.Н. ЧЕРКАСОВ, В.А. НОВИКОВ*

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва  
E-mail: n\_shchepetkov@inbox.ru

## Аннотация

Рассматриваются принципиальные проблемы освещения, главным образом искусственного, инженерных сооружений и промышленных объектов разнообразных типов и масштаба с доминированием оценок светодизайнерских экстерьерных решений. Отмечается реальное отсутствие интереса отечественных инвесторов, заказчиков и общества к качественному светодизайну промышленных объектов в России, образный потенциал которого во многих городах велик, но практически не используется в вечернее время. Архитектурное освещение разных типологических групп рассматриваемых объектов проиллюстрировано фотографиями. Цель статьи – привлечь внимание к визуальным ценностям архитектуры инженерных сооружений и промышленных объектов, обеспечиваемым не только, а иногда и не столько материальной архитектурой, сколько талантливым светодизайнерским решением.

**Ключевые слова:** промышленные объекты, инженерные сооружения, архитектура, светодизайн, архитектурное освещение.

Светотехника как наука возникла и развивалась прежде всего на производственных объектах, ибо человек давно понял, что от количества света в помещении зависит результат его труда и качество жизни в целом. В течение тысячелетий речь шла о естественном освещении, лимитируемом размерами дорогостоящего в древности остекления, т.к. пламенные источники света в тёмном интерьере давали ничтожный для производственных нужд эффект. Надо напомнить, что в основе развития архитектуры зданий исторически лежали два объективных фактора: конструктивные возможности перекрытия габаритных пространств и возможности их естественного освещения. С появлением электричества второй фактор утратил фундаментальность, а жизненная аксиома зависимости производительности труда от количества света осталась и всё больше стала наполняться конкретным содержанием, отражаемым в нормировании и расчётах освещения, совершенствовании критериев оценки и методов проектирования, улучшении качества создаваемой световой среды, существенно отличающейся от естественной, расширении типологии объектов, где светотехника постоянно востребована.

Освещение производственных интерьеров в промышленной, транспортной и агропромышленной архитектуре – объёмная и неплохо исследованная тема, но в ней происходят постоянные изменения. Многие производства роботизируются, и роль человека в них принципиально меняется, но человеческий фактор нельзя игнорировать ни при каких условиях. А этот фактор связан в первую очередь с зрительным восприятием, зависимым от условий освещения.

Полвека назад управляемый электрический свет, якобы во благо работающего, приводил к строительству безоконных цехов, универмагов, выставочных, спортивных и развлекательных учреждений в США и других странах. В начале 1970-х на научной конференции в МАРХИ состоялась дискуссия между профессорами В.А. Мыслиным и Н.М. Гусевым. Первый считал, что ориентироваться нужно на искусственное освещение, создающее надёжные, стабильные зрительные условия в цехах. Второй же полагал, что естественное освещение как дополнительное весьма желательно по психофизиологическим соображениям: рабочий может посмотреть в окно, увидеть живой мир, погоду на улице, солнце и небо, силуэты застройки, кроны деревьев... Сегодня эта точка зрения уже никем не оспаривается. Впоследствии проф. Г.Н. Черкасов предложил концепцию создания благоприятного социально-психологического климата на промышленном предприятии, применение которой должно способствовать успешному выполнению человеком своей работы [1, 2]. Концепция предусматривала комплекс взаимосвязанных традиционных и современных архитектурных и организационно-технических мероприятий в интерьерах и на территории предприятия – устройство мест отдыха в цехе для кратковременных перерывов, где могли бы экспонироваться даже произведения искусства, использование визуальных связей с художественно организованным внешним миром через остеклённые проёмы (а сегодня и с помощью видеоз экранов), регулирование уровня освещения и спектра света в начале и конце смены в пределах нормируемых и определяемых гигиенистами диапазонов и т.п. Новые идеи формирования интерактивной среды, заимствуемые из гражданской архитектуры, могли бы внедряться и в процесс труда; например: видеочасть в определённые интервалы времени направляется на рабочего и его изображение появляется на экранах в цехе. У человека невольно происходят внутренняя мобилизация и изменения в эмоциональном состоянии, осознании своей роли в производственном процессе и самоутверждении в трудовом коллективе. Меняющиеся изображения других участников приводят к ощущению сопричастности к общему трудовому процессу, к персональной информированности о нём в пределах технологического пространства без отрыва от рабочего места. Подобный приём – назовём его «кинети́ческая автопрезентация» – целесообразно использовать временно, избирательно в определённые интервалы рабочей смены, когда происходят спад усилий, ослабление внимания, усталость, перед окончанием трудового дня или перерывом в работе. Всё должно быть направлено на то, чтобы человек не только чувствовал себя комфортно, но и получал удовлетворение от своей деятельности.

Несколько последних десятилетий успешное функционирование современных, оснащённых по последнему сло-



Рис. 1. Групповая экскурсия в производственном цехе (фото Г.Н. Черкасова)

ву техники промышленных предприятий предусматривает возможность их посещения экскурсантами для ознакомления с процессом производства, технологическим оборудованием (нередко весьма оригинальным, красивым и впечатляющим), организацией и условиями труда людей, архитектурой и дизайном среды, светоцветовыми эффектами (рис. 1). Вновь стало модным витражное остекление цехов, в частности, с той целью, чтобы снаружи, с улицы можно было наблюдать даже днём, при интенсивном внутреннем освещении, устройство цеха и производственный процесс – бесплатный урок труда (рис. 2). При этом промздание выходит на красную линию и не имеет традиционного забора. Таковы автосборочный завод («стеклянная мануфактура») в Дрездене (рис. 3), винодельческий завод «Протос» в Пеньяфьеле (Испания), пивоваренный завод в Мытищах и др.

При прохождении группы экскурсантов в производственных помещениях представляется целесообразным применять дистанционное управление специальным «адресным» освещением, кратковременно выделяющим те или иные элементы оборудования или рабочие зоны, концентрирующие внимание посетителей на особенностях технологических операций, техники безопасности, архитектуры интерьера и дизайна материального оснащения в познавательных и психологических целях поддержания интереса к предмету знакомства. Управление может осуществляться гидом или быть запрограммированным. Соответствующие системы светоцветового, а также звукового, тактильного и другого чувственного акцентирования внимания посетителя могут применяться тогда и там, когда и где они не мешают участникам технологического процесса. Сценарий и режиссура подобных экскурсий, когда гости в определённой мере погружаются в атмосферу и пространство производства, будучи разработаны вариативно с учётом состава посетителей, превращают производственную экскурсию в увлекательный спектакль, где «героем» становится сфера труда.



Рис. 2. Остеклённый фасад цеха компании BMW с цветным наружным и внутренним динамическим освещением в Мюнхене

Тема освещения, а по большому счёту – светодизайна интерьеров производственных зданий самого разного назначения, масштаба и архитектуры чрезвычайно емка, постоянно актуальна, структурно и технологически сложна, но она в какой-то степени всё же изучена и изучается [3]. Другое дело – светодизайн промышленных зданий и сооружений как объектов вечерней городской среды, во многих городах – градообразующих, историко-архитектурных, доминантных, донорских. По сравнению с гражданскими промышленные объекты художественно освещаются (по непонятным причинам) во многих наших городах довольно редко и ущербно. Между тем крупные и оригинальные внешние формы многих из них при грамотном освещении сделали бы честь любому городу. Это не только производственные здания, но и инженерные сооружения – мосты (рис. 4) и транспортные развязки, трубы ТЭЦ, градирни и опоры ЛЭП, плотины ГЭС и комплексы городских каналов и шлюзов, нефтеперерабатывающие заводы и газгольдеры, водонапорные башни и пожарные каланчи, инженерные структуры железнодорожных и пересадочных узлов, речных, морских и воздушных портов, радиолокационные установки и телебашни, элеваторы, выставочные конструкции (рис. 5) и т.д. Многие из них, особенно исторические здания, расположенные в селитебных зонах, среди застройки, постепенно перепрофи-



Рис. 3. «Стеклянная мануфактура» – светящийся завод компании Volkswagen в Дрездене

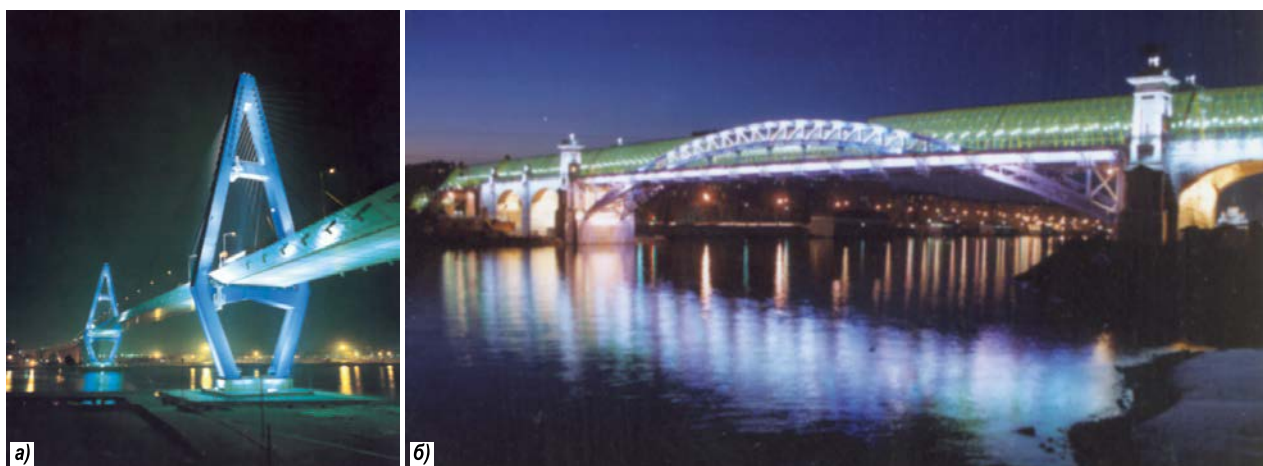


Рис. 4. Цветодинамическое освещение мостов: а – Meiko East Bridge в Нагойе; б – пешеходный Андреевский в Москве (фото Н.И. Щепеткова)



Рис. 5. Архитектурное освещение выставочных сооружений: а – покрытие над Площадью фестивалей с Башней солнца на «ЭКСПО-70» в Осаке; б – павильон выставки «ЭКСПО-2002 в Ганновере

лируются в гражданские объекты, начиная новую функциональную и образную жизнь в законсервированных или видоизменённых определённым образом архитектурных формах. В разных городах мира, а то и за их пределами, архитектурное освещение таких объектов – Саяно-Шушенская и Красноярская ГЭС (рис. 6), нефте-, мусоро-, био – и газоперерабатывающие заводы – стало или может стать целью вечерних турпоездки. В других случаях они,

как оригинальные фантастические миражи, «бесплатно» украшают ночной пейзаж, наблюдаемый из рейсовых автобусов, поездов, личного транспорта. Пример: химический завод около Мертвого моря в Израиле, воспринимаемый издали как яркое фантазийно-световое пятно во тьме пустыни. Впечатление усиливается освещаемыми динамичными столбами дыма из труб. Дистанционно определить объект невозможно. По мере приближения пятно превращается в чёткую группу светоритмических вертикалей открытого технологического

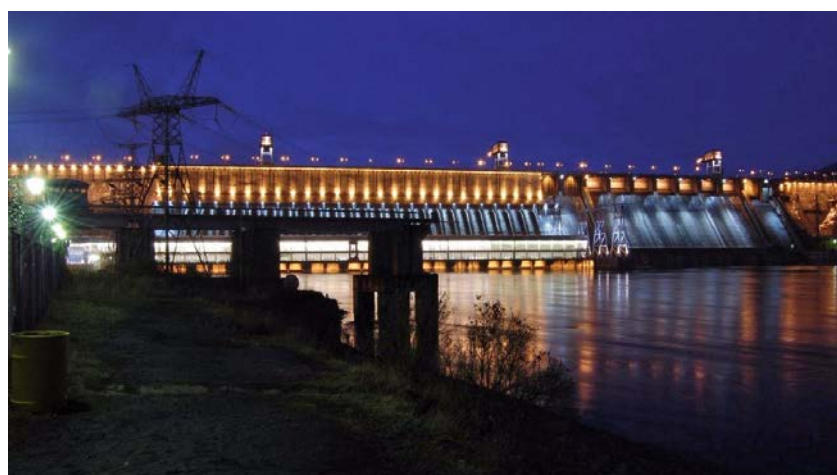


Рис. 6. Архитектурное освещение Красноярской ГЭС

оборудования, реакторных колонн, цилиндрических ёмкостей, эксплуатационных лестниц и мостиков, извивающихся трубопроводов. Грамотная система электрического освещения удачно выявляет мощную архитектуру, масштаб и энергетику этого объекта XXI века (рис. 7, а). Даже элементарное обязательное технологическое и сигнальное освещение на подобных объектах производит впечатление на неподготовленного зрителя. Это же можно видеть, например, подъезжая вечером к Ярославлю, на южной окраине которого многочисленные электрические огни и живые факелы выбрасываемого и сжигаемого газа над трубами нефтеперерабатывающего завода завораживают взгляд. Можно представить себе



Рис. 7. Стихия технологических и сигнальных огней в ночных панорамных видах нефте- и газодобывающих, химических и перерабатывающих объектов: а – химический завод в Синайской пустыне, Израиль; б – нефтедобывающая платформа в Северном море; в – комплекс компании «ПромТехЭлектро» в Кстове (Нижегородская обл.)

ещё более мощные и сверкающие в ночи комплексы в Тюменской области, в бескрайней тундре на нашем Севере, на нефтедобывающих платформах среди морей и арктических льдов и в других местах (рис. 7, б и в).

Во многих портовых городах мира характерным приёмом формирования светопанорамы стало освещение, нередко цветное, старых портовых кранов, сохранённых как реликвии и музейные экспонаты на открытом воздухе. Они ориентируют человека не только на набережных, но и в пространстве города узнаваемым силуэтным рисунком и масштабом. Так, в Роттердаме освещаемые краны в старом порту вдохновили урбанистов и дизайнеров в 1990-х на творческую интерпретацию образа кранов как кинематографических

осветительных мачт на Театральной площади (к сожалению, не функционируют) [4]. Этому же примеру следуют Мурманск и другие приморские города (рис. 8).

Приём декоративного освещения действующих высотных строительных кранов на крупных стройплощадках всё шире используется в Москве, оживляя ранее пустынные и тёмные фрагменты городской территории.

Уже привычным доминантным атрибутом силуэта крупных городов во всём мире являются радио- и телебашни разной высоты и конструкции. В Москве их две – Останкинская и Шаболовская (Шуховская). Первая, с «рождения» в 1967 г., эффектно, во весь свой более чем 500-метровый рост освещалась (по праздникам), по проекту

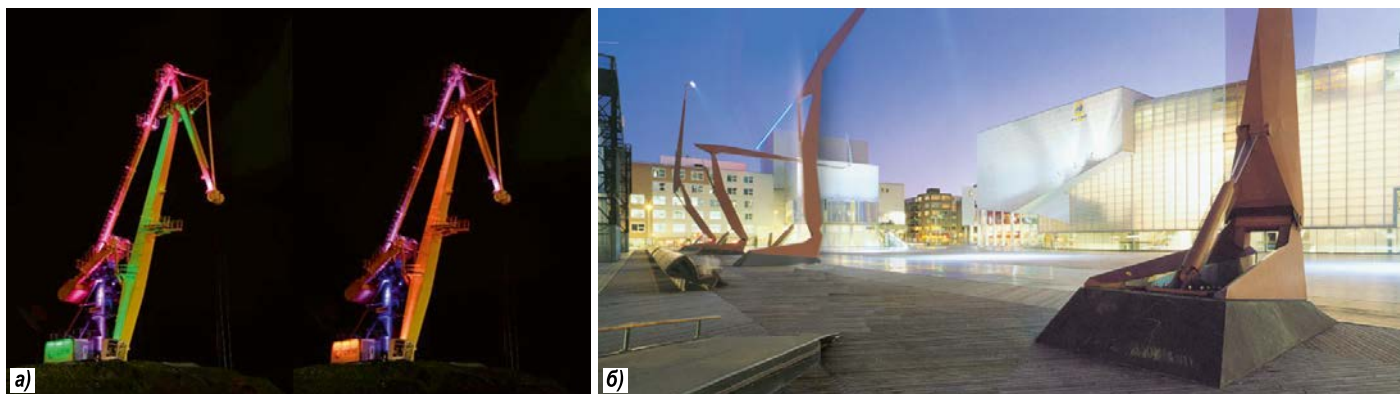


Рис. 8. Декоративное освещение портовых кранов как городских реликвий: а – портовые краны в Мурманске, освещение цветным светом; б – имитация кранов на Театральной площади в Роттердаме



Рис. 9. Режимы архитектурного освещения Останкинской телебашни в 1996–2017 гг.: стационарные праздничный (а) и будничный (б) до 2016 г., белым светом (фото Н.И. Щепеткова); современный цветной диодно-медийный режим, с 2016 г. (в)

ВНИСИ прожекторами с шаровыми разрядными лампами. В 1996 г. вышедшая из строя ОУ была заменена разработанной нами [4] новой, двухпрограммной, обеспечивающей праздничный и будничный стационарные режимы на основе ОП с лампами «МГЛ» и «ДРЛ» (рис. 9, а и б). В 2016 г. «продвинутые» дизайнеры надели на башню «чулок» из диодной сетки со светографическим цветодинамическим рисунком, до поры сохранив уникальный наземный фрагмент освещения антенны, выполненный в 1990-х гг. (рис. 9, в) «Светосервисом». Технически простое освещение элегантно-кружевной Шаболовской



Рис. 10. Стационарное двуцветное заливающее прожекторное освещение Шаболовской телебашни

башни, залитой в 1997 г. двцветным прожекторным светом (рис. 10), неоднократно подвергалось, по инициативе, в частности, Ю.М. Лужкова, пересмотру с целью составить конкуренцию Эйфелевой башне в Париже по образной эффективности. Но все попытки навесить осветительное оборудование на проржавевшие конструкции башни обоснованно отвергались московской службой охраны памятников – мы это в своё время знали и принимали за должное с самого начала проекта [4].

А других способов, кроме усиления интенсивности заливающего света, изменения его цветности и кинетики в этом случае нет, разве что могли бы помочь лазерные и (или) узкие прожекторные лучи, характерные для временных (праздничных) световых шоу – способные пронизывать структуру башни без ущерба для её существования или создавать виртуальное светопространство вокруг башни, многократно увеличивая её масштабность и доминантную роль в светопанораме Москвы<sup>1</sup>. Освещение ажурных или монолитных конструкций телебашен во многих городах мира принципиально единообразно, разве что последние допускают варианты первых – световой графики линейных, пунктирных и точечных цветных и динамических рисунков на своём «теле» (рис. 11–13), а ещё и проекционные приёмы видео-мэппинга.

Градири ТЭЦ, элеваторы, цилиндрические ёмкости нефтехранилищ, цементных и химических заводов, газгольдеры и водонапорные башни также имеют массивные, отражающие свет формы разного масштаба в урбанистическом контексте. Сегодня они редко украшают днём городские окрестности и промзоны, и, скорее, непопулярны в художественном плане из-за неряшливого вида, а ночью могли бы становиться эффектными медиаэкранами.

<sup>1</sup> Можно было бы таким образом, хотя бы вечером, символически усилить роль подобных смысловых историко-архитектурных доминант столицы России, физически не способных сегодня конкурировать с современными крупногабаритными монстрами вроде объектов комплекса Москва-Сити – это колокольня Ивана Великого, Покровский собор на Рву, Триумфальная арка и т.п.



Рис. 11. Светографический вариант освещения телебашни и цветное освещение Кантемировского моста в Санкт-Петербурге



Рис. 12. Освещение телебашни «Жемчужина Востока» в Шанхае



Рис. 13. Освещение телебашни в Гуаньчжоу

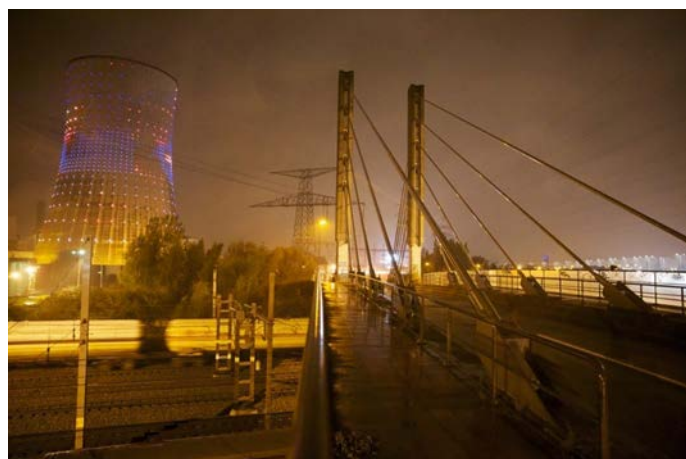


Рис. 14. Светографическое освещение градирни ТЭЦ в Брюсселе – одна из первых медийных ОУ на промышленном объекте

Такой пример есть в Брюсселе: на мощном гиперболо-параболическом объёме градирни ТЭЦ смонтирован светодиодный шнур, позволяющий воспроизводить тот или иной цветной анимационный рисунок – летящие птицы, орнаменты, тексты и др. (рис. 14). Наше<sup>2</sup> концептуальное предложение в 2004 г. по освещению многочисленных градирен в Москве [5] не было оценено Москомархитектурой, но по-своему реализовано в Екатеринбурге и Самаре (рис. 15). Та же история с опорами ЛЭП в зоне Ярославского шоссе: в тендере на концепцию его освещения в 2011 г. мы<sup>2</sup> предложили Москомархитектуре и ДепТЭ-Ху освещать эти опоры, формирующие дневную силуэтную панораму в районе платформы «Северянин» и в других зонах Москвы, ночью цветным светом. Предложение до сих пор не услышано, хотя ажурные и по-своему красивые конструкции опор того заслуживают. В Подмоскovie некоторые из опор в последние годы окрашивают белой и голубой краской, что выгодно отличает их днём от типичных серых днём. Это воспринимается с автотрасс и из поездов. Группы таких опор в перспективах и силуэ-

<sup>2</sup> Щепетков Н.И., Кортёва О.В. и др.



Рис. 15. Цветное освещение градирен ТЭЦ в Екатеринбурге

этных панорамах, освещённые цветным светом, сыграли бы мощную пространственно-архитектурную, символическую-информативную и эстетическую роль в ночном пространстве города.

Ещё более сложными для урбанистического решения и дальнейшей адаптации к современной мирной жизни являются примеры сохранения и перепрофилирования объ-



Рис. 16. Цветное освещение технопарка в ревитализированном сталелитейном заводе в Дуйсбурге

ектов крупной индустрии, например, металлургических заводов. На западе Германии, в промышленном Руре, многие сталелитейные комплексы 19–20 вв. не были взорваны после Второй мировой войны, а превращены в своеобразные туристические центры. Одним из символических, привлекательных, доступных и эффективных приёмов этого превращения стало их цветное архитектурное освещение (рис. 16). К сожалению, отечественная практика почти не пользуется этим приёмом – ведь в Москве (и не только) многие промпредприятия выведены и выводятся из города, оставляя в нём объекты исторической промышленной архитектуры. Где-то фасады последних, приобретших гражданские функции офисных, музейных или жилых зданий, всё же освещаются, но их выбор и стиль освещения весьма случайный, не отсылающий к функционально-образному началу оригинальной архитектуры. В провинции, т.е. в республиканских, областных и районных центрах дело обстоит ещё хуже. Что уж говорить об архитектурном освещении агропромышленных объектов в сельской глубинке, на необъятных просторах России?!

Между тем в городском гражданском строительстве инвесторы давно поняли, что хорошее архитектурное освещение (не исключая творческий союз с качественной световой рекламой, т.е. комплексный светодизайн) повышает престиж, реноме объекта – он или его продукт дороже и быстрее продаются или арендуются. Скромные затраты на освещение быстро окупаются. Сегодня трудно найти городок районного масштаба, а то и посёлок, где бы вечером, благодаря самодеятельному частному бизнесу, не светились какие-то рекламы, витрины и даже фасады. Неважно как. Хотя это-то и важно в конечном счёте – КАК! Надо, с нашей профессиональной точки зрения, чтобы не только ярко, но и информативно и художественно.

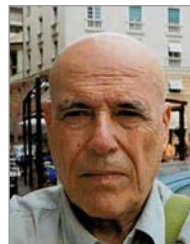
Тема светодизайна в глобальной сфере архитектуры труда явно буксует в сравнении с тем же в архитектуре быта. Это ненормально, поскольку большая часть активной жизни взрослого человека отдаётся труду. Ему, труду, надо оказывать всякие почести, наиболее явные из которых – зрительные, основанные на оценках, обеспечиваемых рукотворным светом. Это глубоко эшелонированная, богатая и объёмная тема перспективных научных исследований по разным типологическим направлениям светодизайна в промышленной архитектуре.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черкасов Г.Н. Архитектурные аспекты организации психологического климата на промышленном предприятии // Промышленное строительство. – 1975. – № 12. – С. 23–25.
2. Черкасов Г.Н. Некоторые особенности современной архитектуры // АСАСЕМІА. Архитектура и строительство. – 2017. – № 2. – С. 37–43.
3. Ильина Е.И., Частухина Т.Н. Специальная оценка освещения рабочих мест // Светотехника. – 2017. – № 2. – С. 23–27.
4. Щепетков Н.И. Световой дизайн города. – М.: Архитектура-С, 2006.
5. Щепетков Н.И. О создании нового светового силуэта Москвы / «Архитектурная наука и образование. Тезисы докладов научной конференции, посвященной 60-летию Победы в Великой Отечественной войне». – М.: Архитектура-С, 2005. – С. 73.



**Щепетков Николай Иванович**, доктор архитектуры, профессор. Окончил в 1965 г. МАРХИ. Заведующий кафедрой «Архитектурная физика» МАРХИ (ГА). Лауреат Государственной премии РФ (за архитектурное освещение Москвы). Член-корр. РАЕН. Член редколлегии журналов «Светотехника» и «Light & Engineering»



**Черкасов Георгий Николаевич**, доктор архитектуры, профессор. Окончил в 1958 г. МАРХИ. Профессор кафедры «Архитектура промышленных сооружений» МАРХИ (ГА). Заслуженный архитектор РФ и Почётный работник высшего профессионального образования РФ



**Новиков Владимир Александрович**, доктор архитектуры, профессор. Заведующий кафедрой «Архитектура сельских населённых мест» МАРХИ (ГА). Заслуженный архитектор РФ, почётный архитектор РФ и Почётный работник высшего профессионального образования РФ