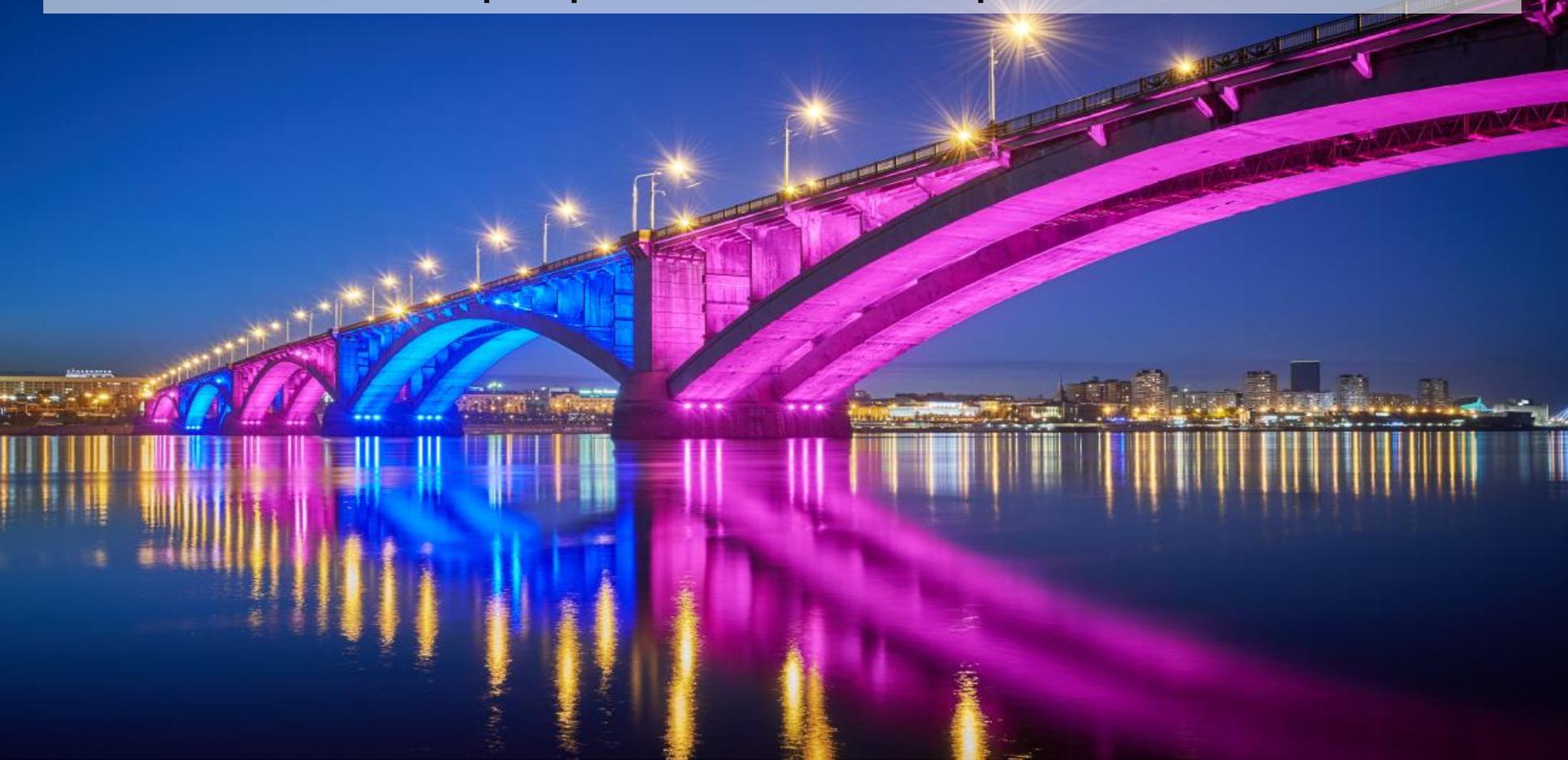


# Светотехника в ретроспективе и в реальности



---

**Георгий Боос**

Председатель Отраслевого НТС «Светотехника»,  
Председатель МТК 332 «Светотехнические изделия»,  
Заведующий кафедрой светотехники НИУ «МЭИ», к.т.н.,  
Президент Международной светотехнической корпорации «БЛ ГРУПП»

# Оптическая иллюзия?

---



# О науке и ремесле искусственного освещения

---



*Козьма Прутков*

«Если у тебя спрошено будет: что полезнее, солнце или месяц? - отвечай месяц. Ибо солнце светит днем, когда и без того светло, а месяц - ночью.»

Козьма Прутков

# Физиологическое и психологическое влияние света

---



# История освещения

---



# История освещения. XVIII век

---

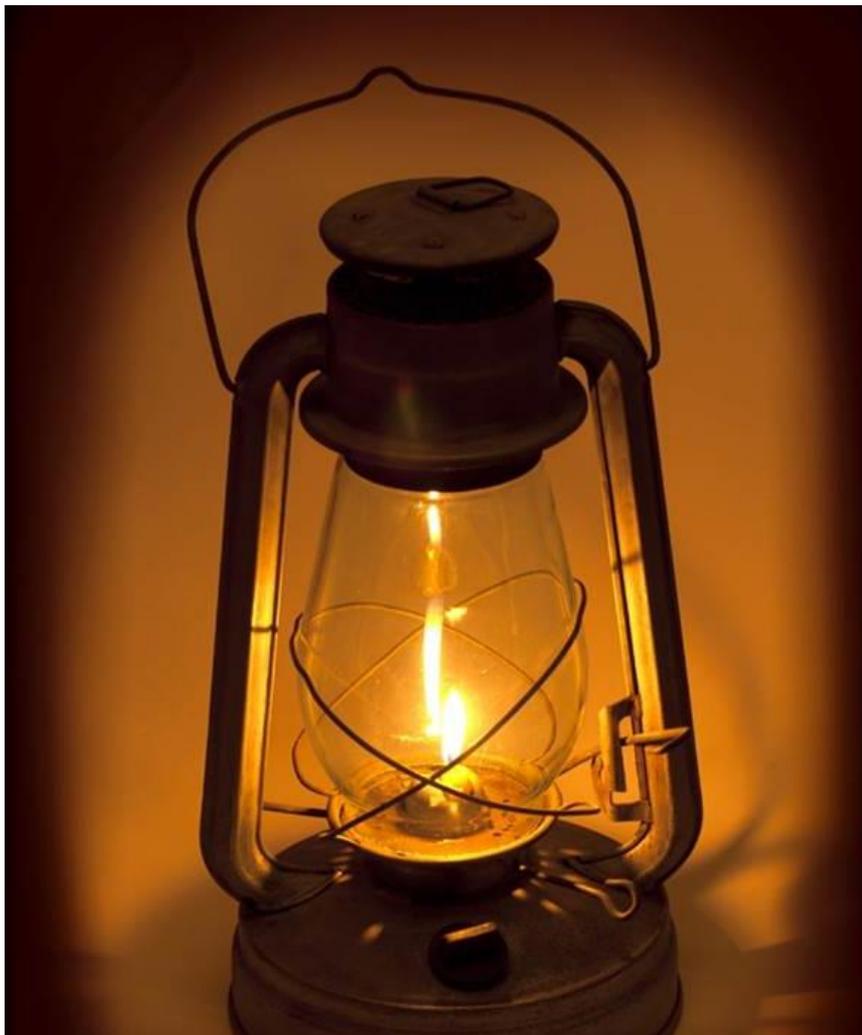
**«...на Москве, в Кремле, в Китае, в Белом и Земляном городах и в Немецкой слободе по большим улицам для зимних ночей поставить на столбах фонари стеклянные один от другого на 10 сажень, и чтоб все были представлены будущего декабря к 25-му числу»**

**Указ от 27 ноября 1730 года**

**Императрица Анна Иоанновна**



# История освещения. XIX век



**МАРСЪ**

КЕРОСИНО-КАЛИЛЬНЫЙ **ФОНАРЬ**

ОТСУТСТВИЕ ИСКУССТВЕННОГО ДАВЛЕНИЯ **СИЛЬНЫЙ СВѢТЬ ПОЛНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.**

САМОЗАЖИГАЮЩИЙСЯ **ДОСТУПНАЯ ЦѢНА.**

**ШПИСЬ И ПРЕНЬ,**  
МОСКВА. ВАРВАРКА. Д. СТРОИТЕЛЬСКОГО ЯКОРЬ.

Сила свѣта фонаря «Марсъ» 800-1000 свѣчей.

ГЛАВНЫЯ ПРЕИМУЩЕСТВА:  
Налина керосина простѣйшая, — нѣтъ никакихъ насосовъ и фонарь горитъ безъ давленія.

# История освещения. XIX век

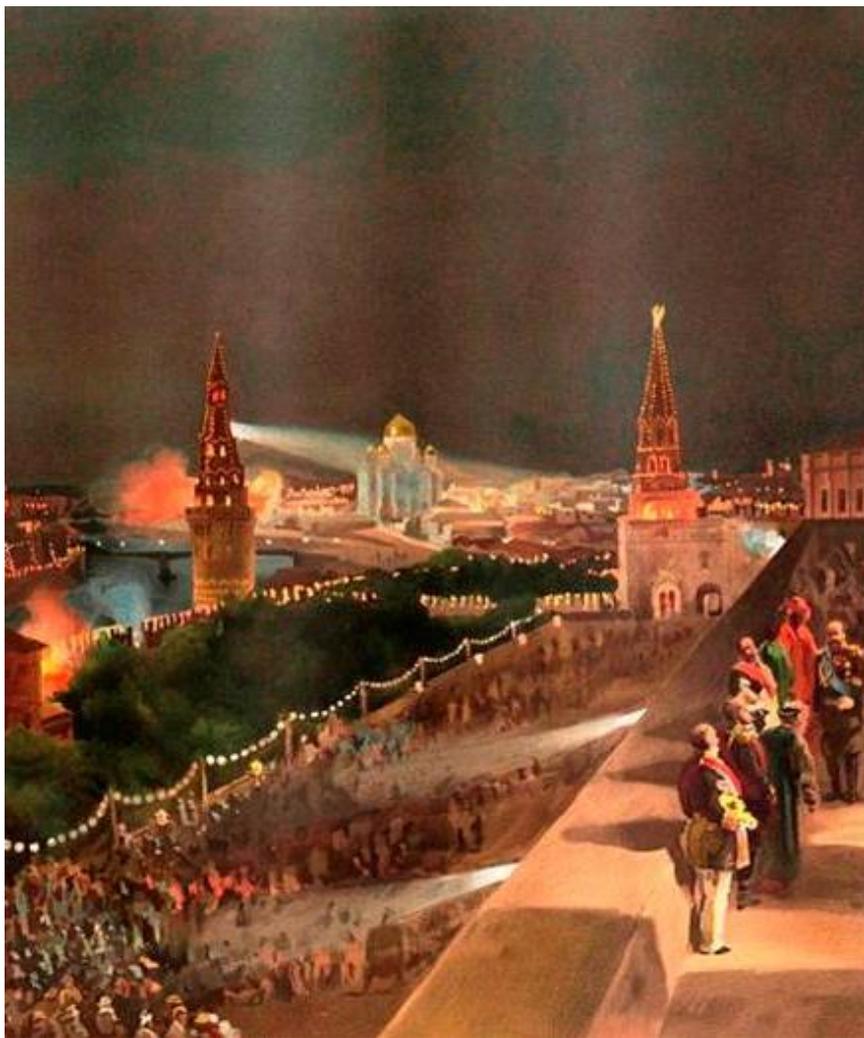
---

- 29 января 1865 года - контракт на освещение Москвы светильным газом
- Газовые фонари применялись с 1866 по 1932 гг.
- Основное достоинство: первая централизованная система городского освещения в Москве.



# История освещения. XIX век

---



# История освещения. «Свеча Яблочкова»

---



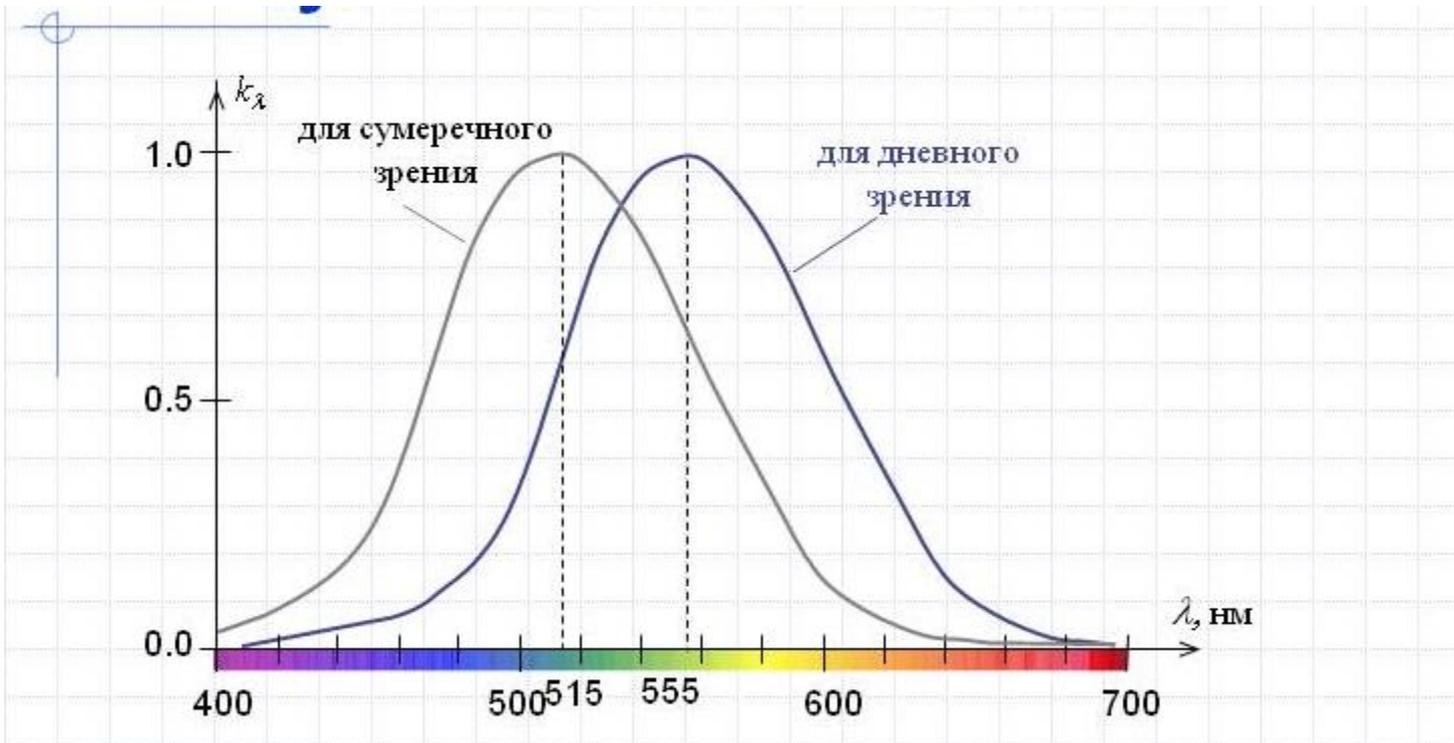
*Яблочков П.Н.*



# Зрительное и незрительное воздействие света

## Кривая чувствительности глаза

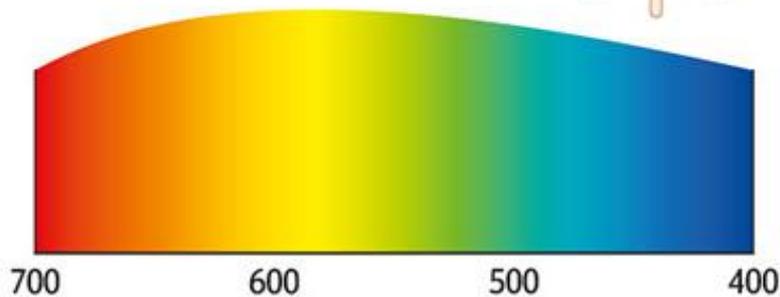
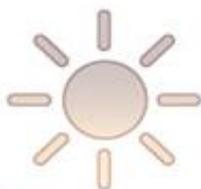
характеризует реакцию сетчатки глаза на воздействие излучения с разными длинами волн



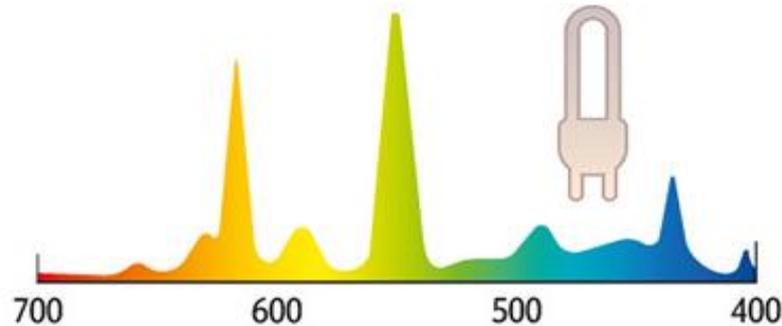
# Фундаментальные характеристики света

## Спектры излучений

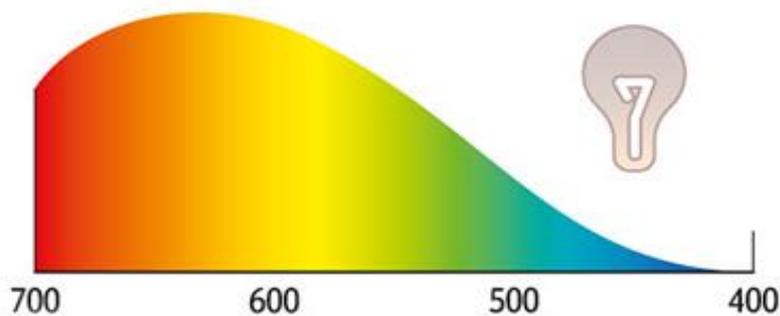
Дневной свет



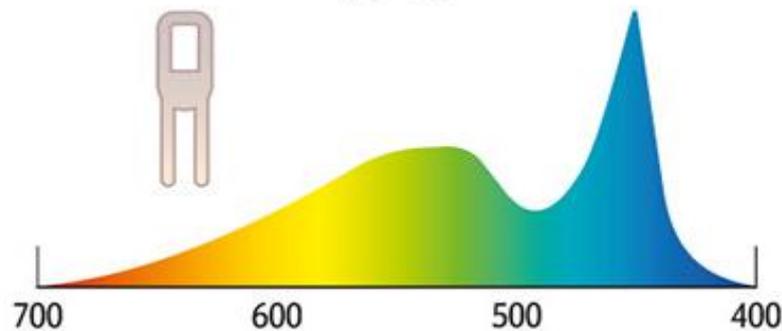
Люминесцентная лампа



Лампа накаливания

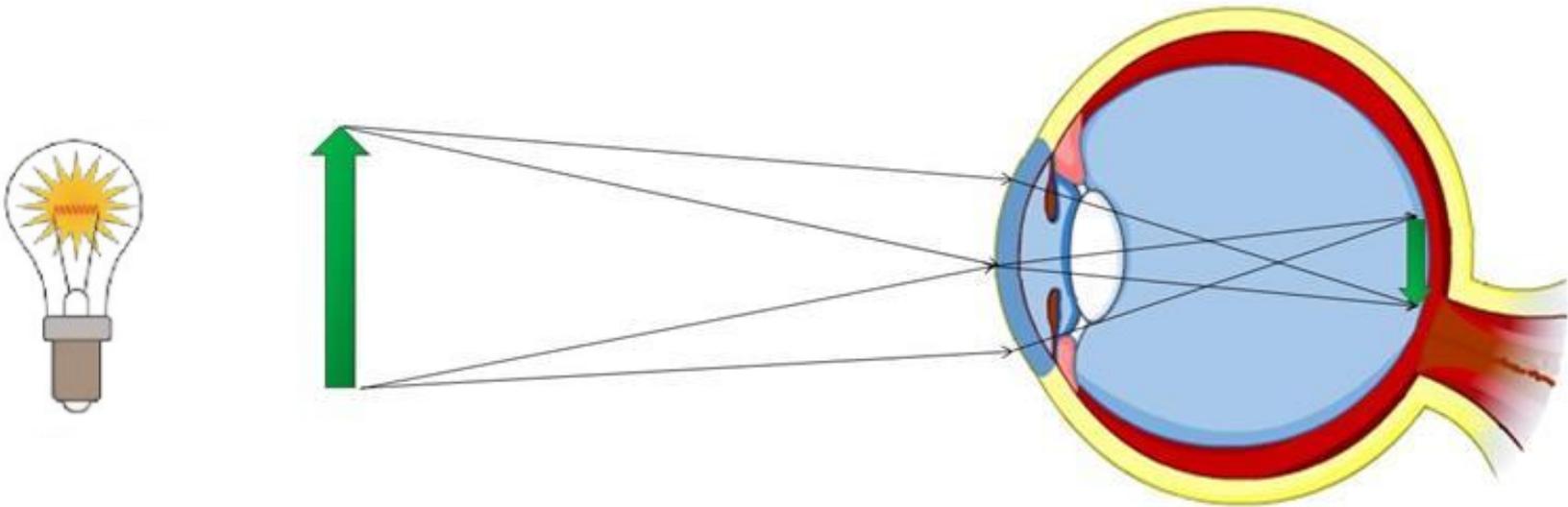


Светодиод

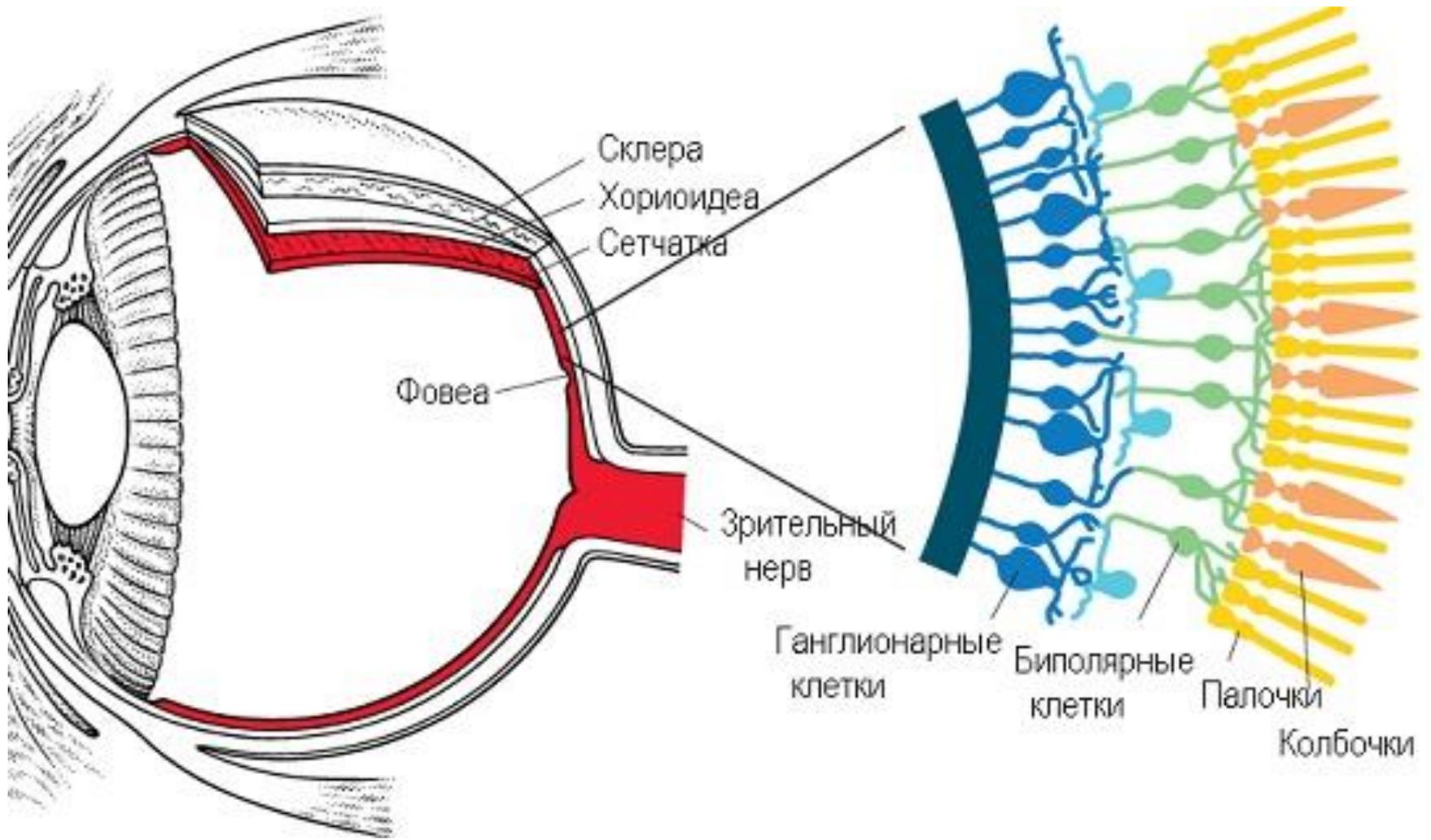


# Зрительная система человека

---



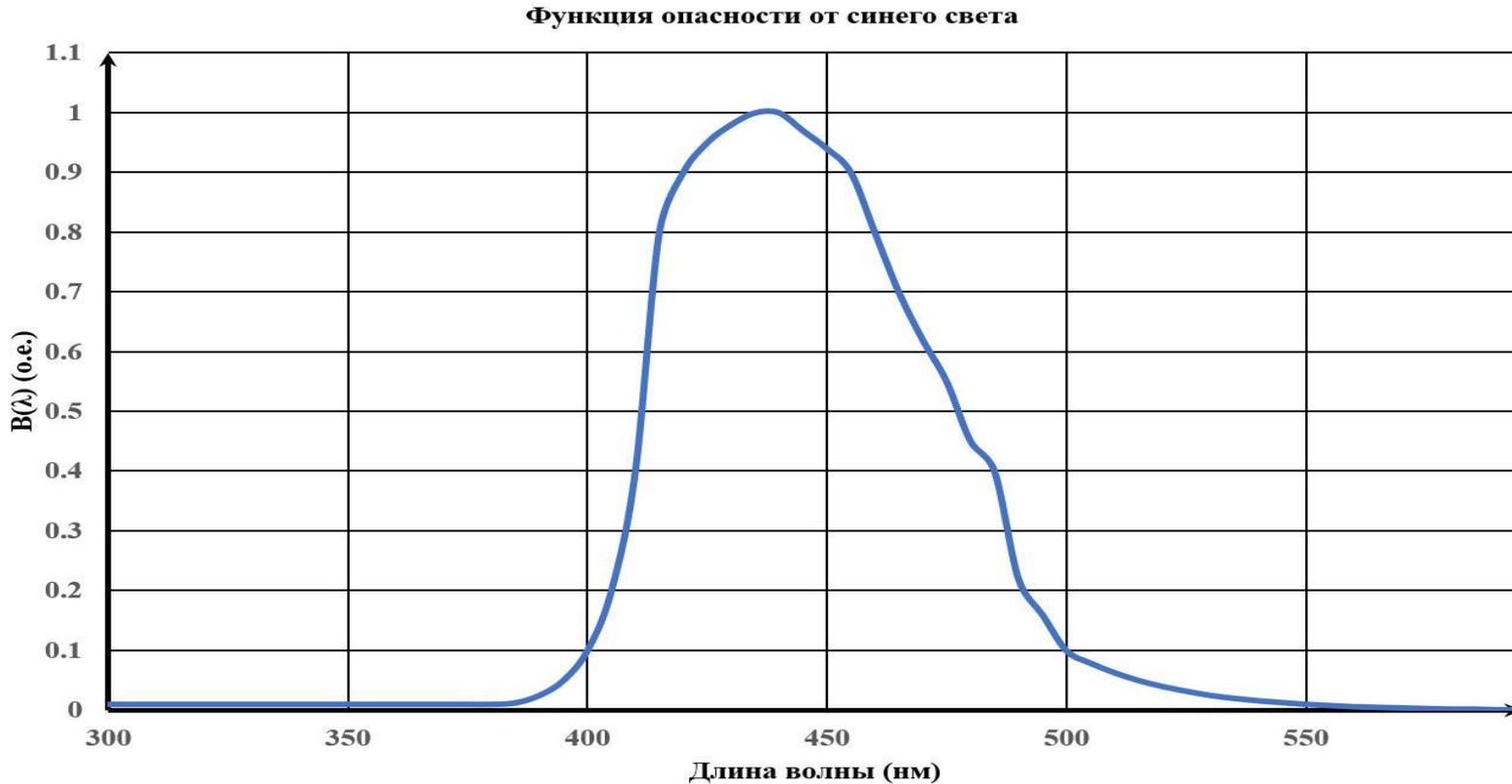
# Зрительная система человека



# Опасность синего света

---

Опасность синего света определена только для фотохимического повреждения сетчатки глаза.



# Зрительное и незрительное воздействие света

---

Опасность синего света для функций зрения, режима сна и самочувствия человека – дискуссионный вопрос

Влияние современных источников света на здоровье и жизнедеятельность человека при длительной работе – дискуссионный вопрос



*«Рекомендуется соблюдать осторожность в случаях многодневного постоянного воздействия оптического излучения, когда уровни экспонирования приближаются к пределам экспонирования опасности синего света», а также «не рекомендуется использовать синие световые индикаторные лампы в игрушках и прочих устройствах, на которые могут смотреть дети».*



Международная комиссия по  
освещению,  
Март 2019 г.

# Ультрафиолетовой недостаточности

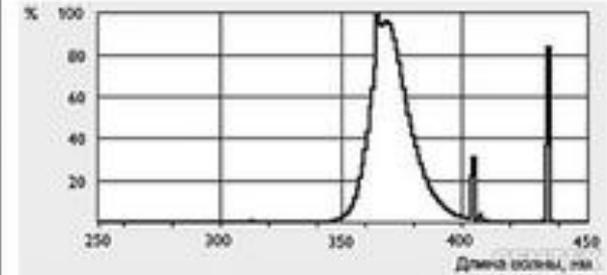


Рис.1 Спектр излучения ламп Philips /10

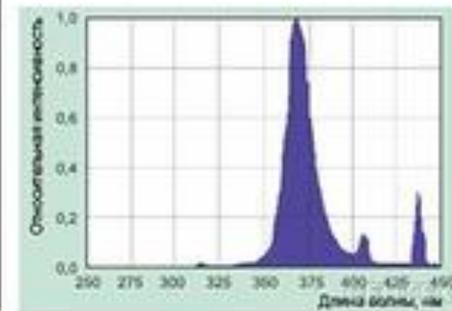


Рис.2 Спектр излучения ламп Narva /010

- Для борьбы с УФ недостаточностью традиционно используются люминесцентные лампы типа УВИ, излучающие на длине волны 365 нм

# Применение светодиодов в сельском хозяйстве

---



# Применение светодиодов в торговых сетях

---



# Применение светодиодов с системами управления освещением

---



# Применение светодиодов в сельском хозяйстве

---

Новые возможности  
выращивания растений в  
закрытом грунте

---



Энергоэффективная  
альтернатива применению НЛВД

---

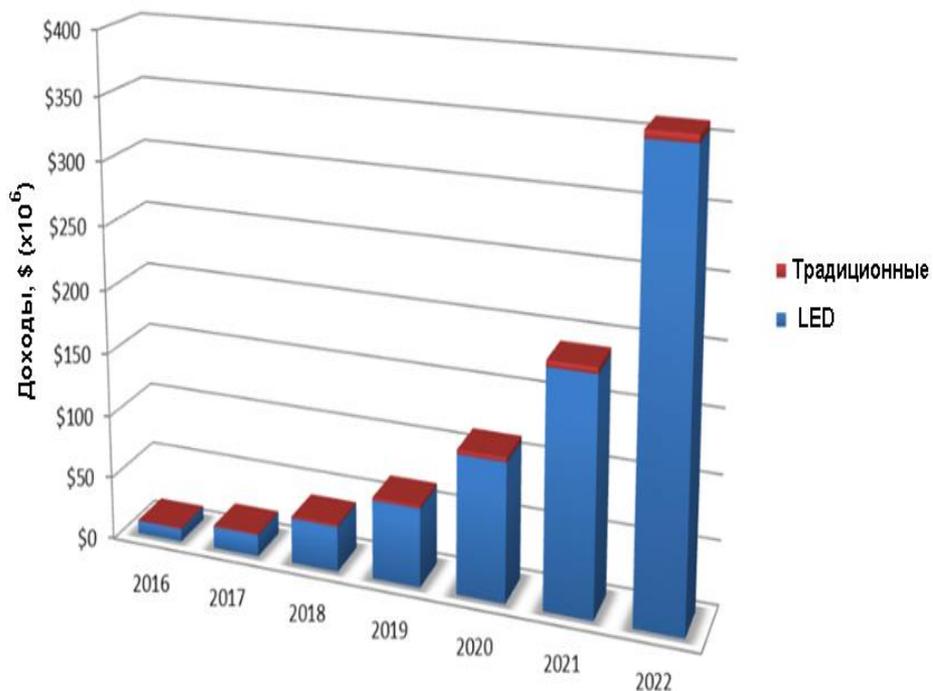


Возможности подбора  
спектрального состава для  
выращивания разных растений и  
для разного вегетативного  
периода



# Применение светодиодов в сельском хозяйстве

Развитие систем вертикального многоярусного освещения типа City Farm



# Тепличное освещение: первые стандарты

---

Впервые в истории отечественной светотехники разработаны три стандарта для растениеводства по производству и применению светодиодных фитооблучателей в теплицах:

## ГОСТ Р 57671-2017

«Приборы облучательные со светодиодными источниками света для теплиц. Общие технические условия»

## ПНСТ 211-2017

«Облучение растений светодиодными источниками света. Методы измерений»

## ГОСТ Р

«Светокультура растений. Термины и определения»



# Светодиоды в музеях

Возможность полноценного осмотра и восприятия экспонатов:

- создание уровня освещения, обеспечивающего адекватное восприятие экспонатов при минимизации их повреждений
- создание достаточного общего уровня зрительной адаптации
- создание достаточного общего уровня светового комфорта



Сохранность экспонатов от вредного воздействия оптического излучения:

- Видимого света
- УФ и ИК излучений

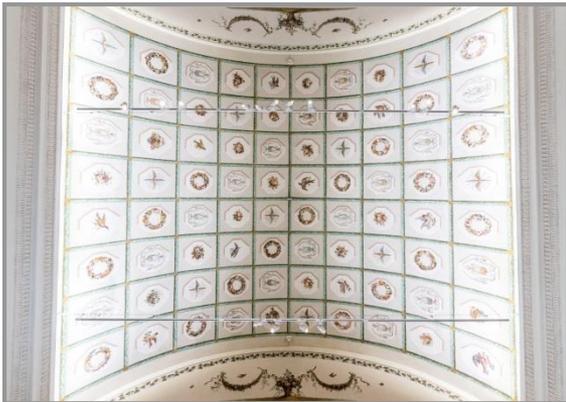


# Светодиоды в музеях

---

При поддержке Фонда инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО была начата разработка стандартов:

1. ГОСТ Р «Музейное освещение. Термины и определения»
2. ГОСТ Р «Светильники со светодиодами для музейного освещения. Общие технические условия»
3. ПНСТ «Музейное освещение. Освещение светодиодами. Нормы»
4. ПНСТ «Музейное освещение. Освещение светодиодами. Методы измерений нормируемых параметров»



# Светодиоды в музеях

---



---

**!** ***ВАЖНО***

# Международная научно-техническая конференция «Свет в музее»

---

18-20 апреля 2018 года в Санкт-Петербурге



# Стандарты в области музейного освещения

Меморандум о научно-техническом сотрудничестве между светотехническим и музейным профессиональными сообществами

Основные цели сотрудничества:

- проведение исследований влияния искусственного света на музейные предметы;
- разработка современной правовой базы в этой области;
- обеспечение контроля качества и безопасности освещения в музеях с учётом внедрения энергоэффективных источников света для освещения музейных экспозиций.



# Модернизация освещения музейного зала № 277 Государственного Эрмитажа

---



## Сотрудничество с МЭК и МКО в области стандартизации

---



5 - 7 ноября 2018 г. состоялся первый в России семинар МКО, посвящённый испытаниям светотехнических изделий со светодиодами и стандарту МКО S 025 (CIE Tutorial and Practical Workshop on CIE S025)

38 участников из 15 стран



# Сотрудничество с МЭК и МКО в области стандартизации



# Грядущие конференции

---

Международная светотехническая конференция СВЕТ В МУЗЕЕ и LUX PACIFICA 2020, 22-24 апреля 2020 , г. Санкт-Петербург



Организаторы



При поддержке



# Грядущие конференции

---

Выставка Interlight Russia, 10-13 сентября 2019 г, г. Москва



# Грядущие конференции

Международная научно-техническая конференция по освещению растений в сооружениях защищенного грунта, 09-10 сентября 2019 г., Москва



Организатор



При финансовой поддержке



МИНИСТЕРСТВО  
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

При поддержке



# Грядущие конференции

---

Международная научно-техническая конференция по освещению растений в сооружениях защищенного грунта, 09-10 сентября 2019 г., Москва

## Приглашённые докладчики



**Питер БЛАТНЕР**  
Президент Международной  
комиссии по освещению



**Рю МАТСУДА**  
Высшая школа  
сельскохозяйственных наук  
Токийского университета



**Антуанет ПЕТИЛЮ**  
Международная  
электротехническая комиссия



**Юлий БЕРКОВИЧ**  
Институт медико-  
физиологических проблем  
Российской академии наук



**Андреас ШОЛЬЦ**  
ТК 34 Международной  
электротехнической комиссии



**Александр ТИХОМИРОВ**  
Сибирское отделение Российской  
академии наук



**Хайке МЕМПЕЛЬ**  
Университет прикладных  
наук Weihenstephan-Triesdorf



**Иван ТАРАКАНОВ**  
Зав. кафедрой физиологии  
растений РГАУ-МСХА

# Другие области применения света

---

- Использование УФ части оптического спектра в облучательных установках для очистки питьевой воды, дезинфекции объемов помещений, дезодорации воздуха;
- физиотерапевтическое воздействие на организм человека и широчайшее использования света в медицине;
- использование световой локации на поверхности земли и облачных слоев;
- солнечная энергетика с преобразованием естественного света в электрический ток с последующим его аккумулярованием и преобразованием в искусственный свет;
- передача информации с помощью света;
- световой дизайн.



Новодевичий монастырь, г. Москва



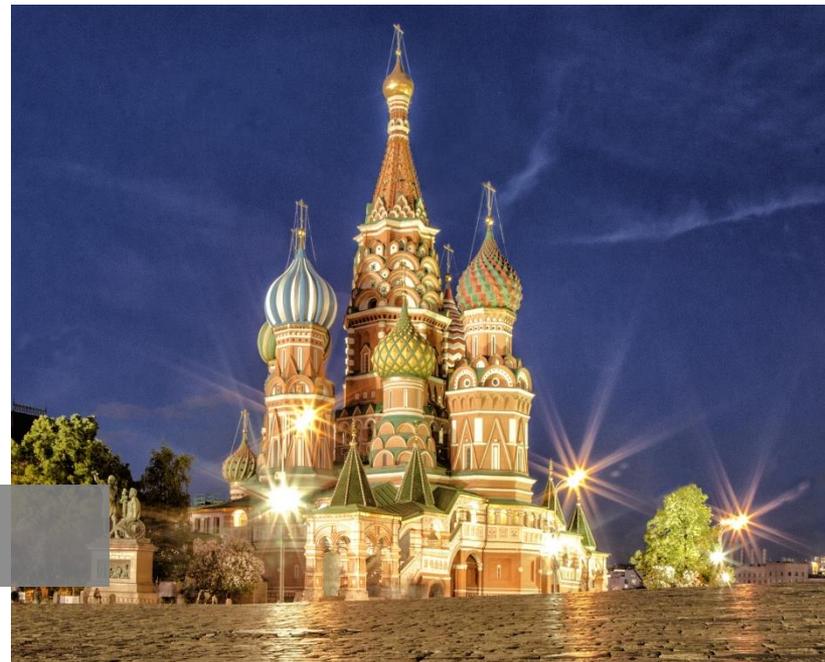


Царицыно, г. Москва

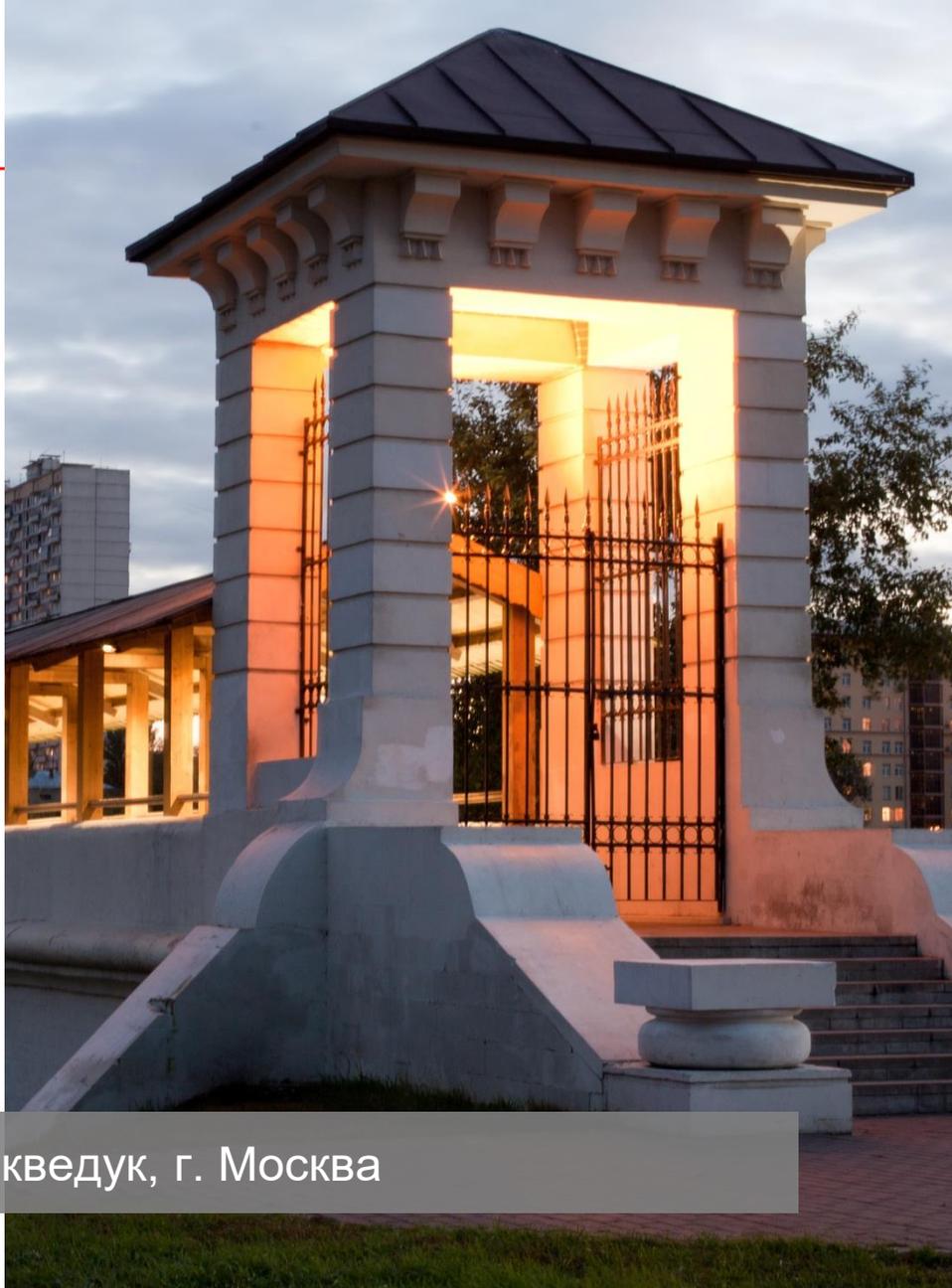




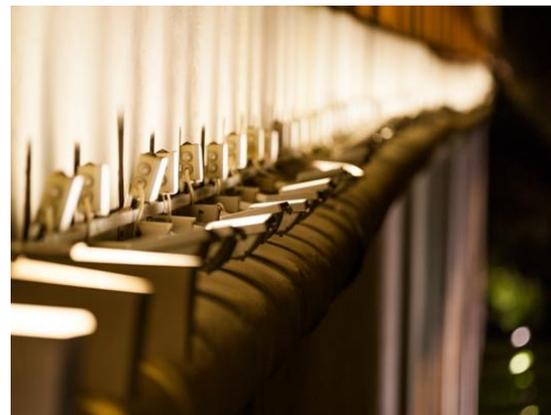
Триумфальная арка, г. Москва



Освещение соборов и храмов

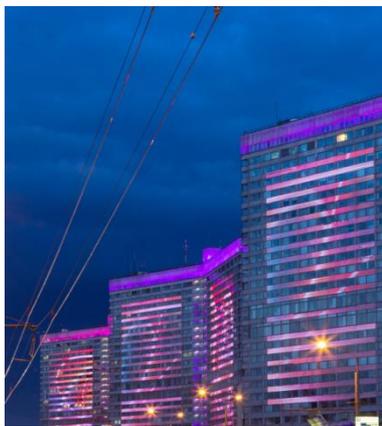
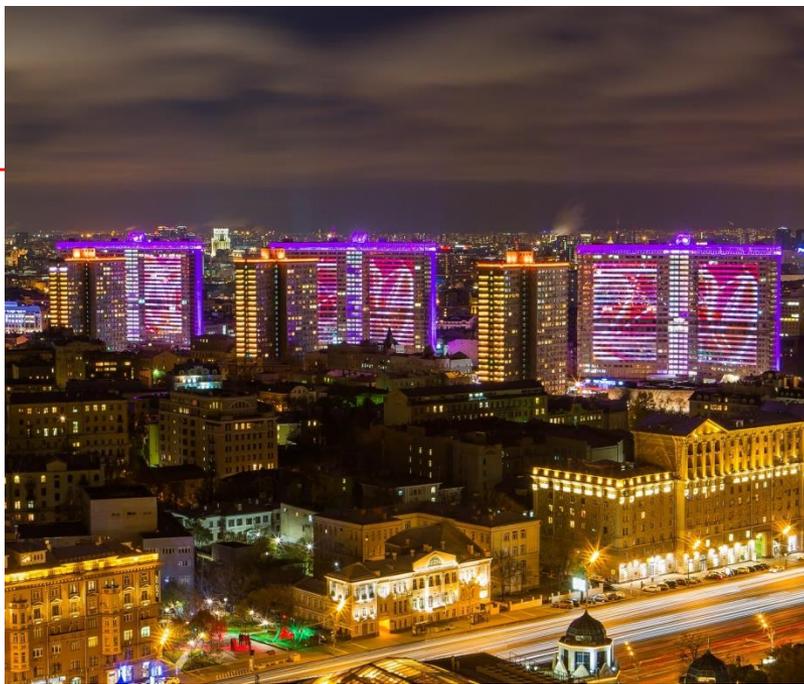


Ростокинский акведук, г. Москва





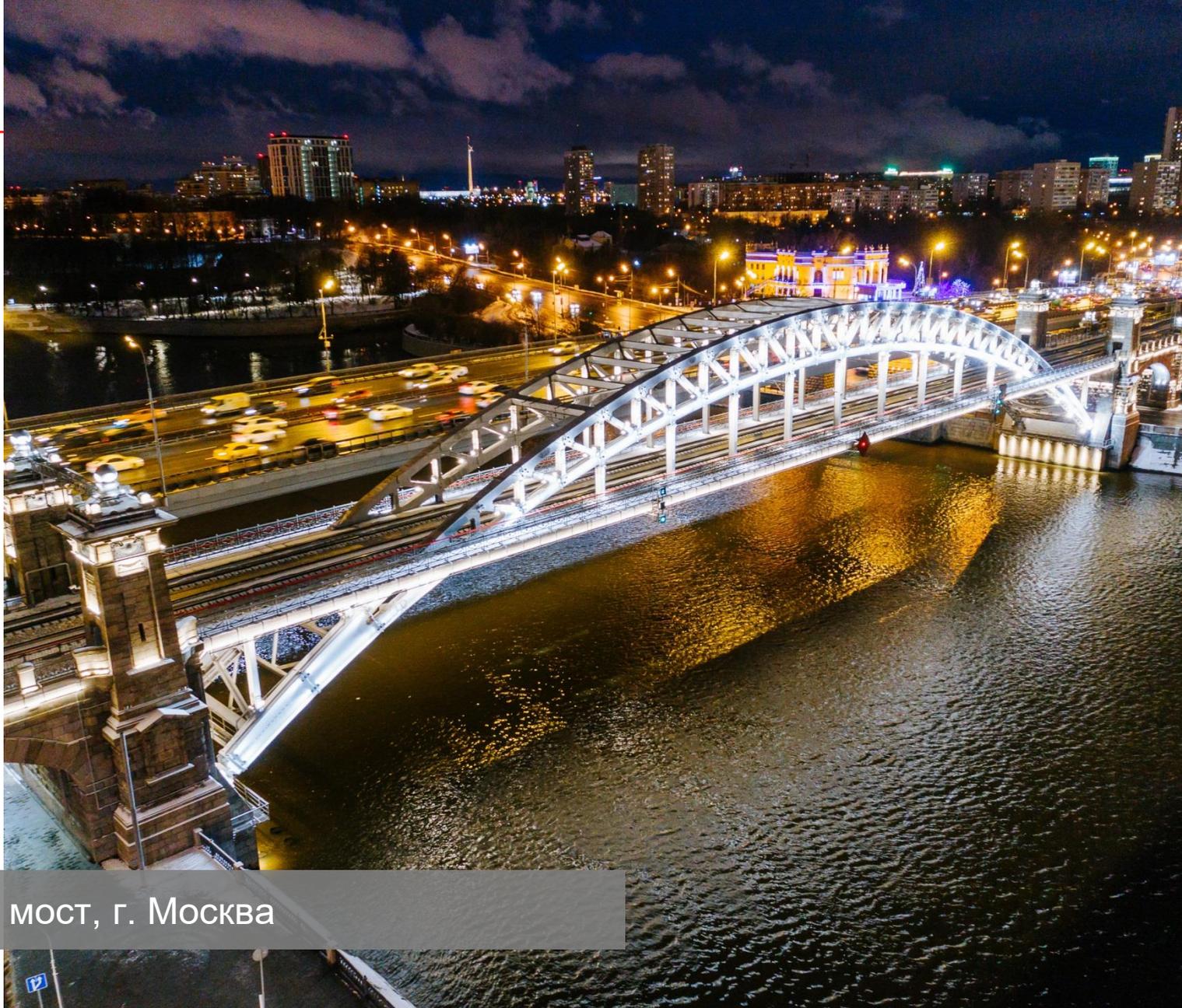
Петровский путевой дворец, г. Москва



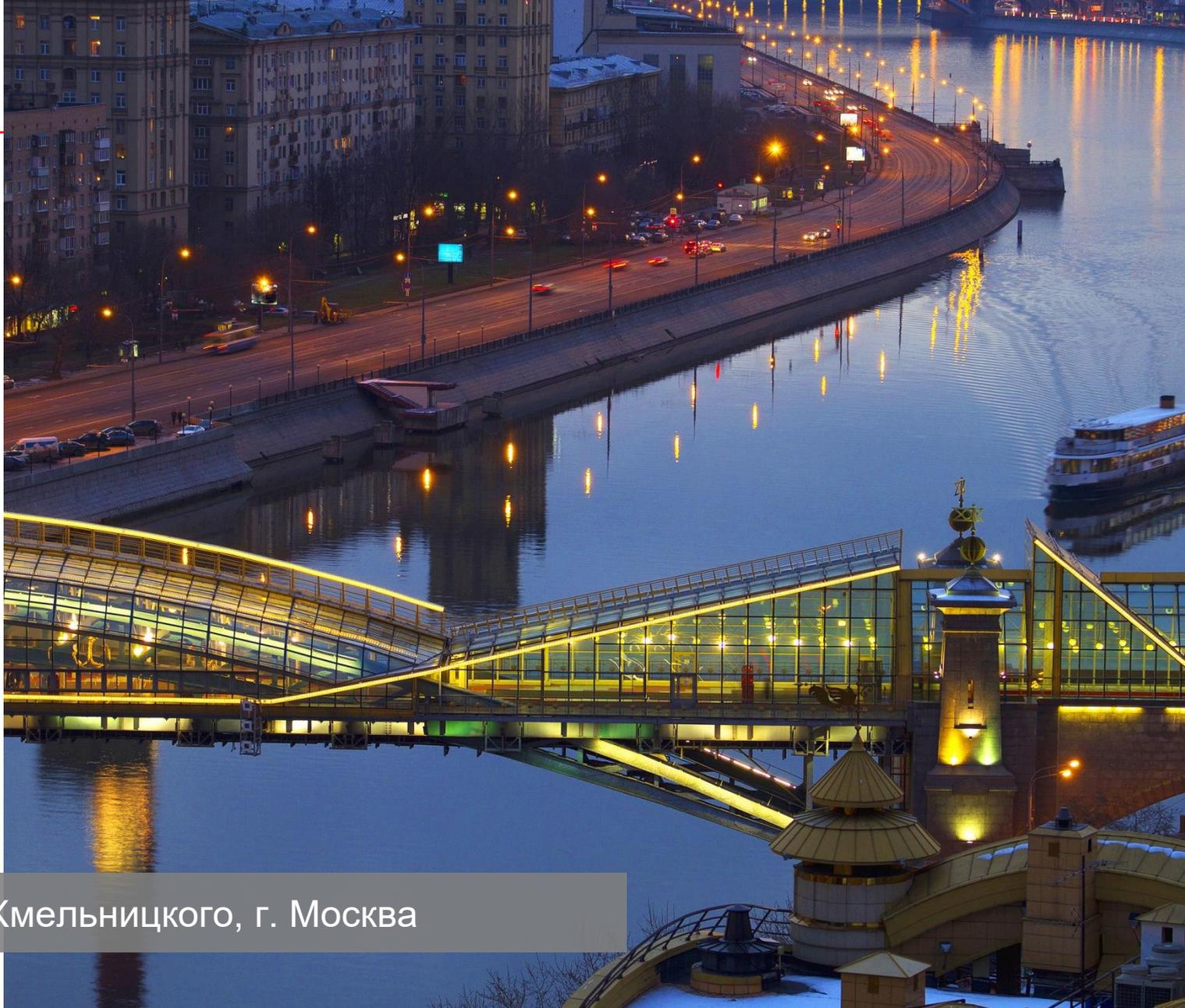
Новый Арбат, г. Москва



Дорогомиловский мост, г. Москва



Краснолу́жский мост, г. Москва



Мост Богдана Хмельницкого, г. Москва



Коммунальный мост, г. Красноярск



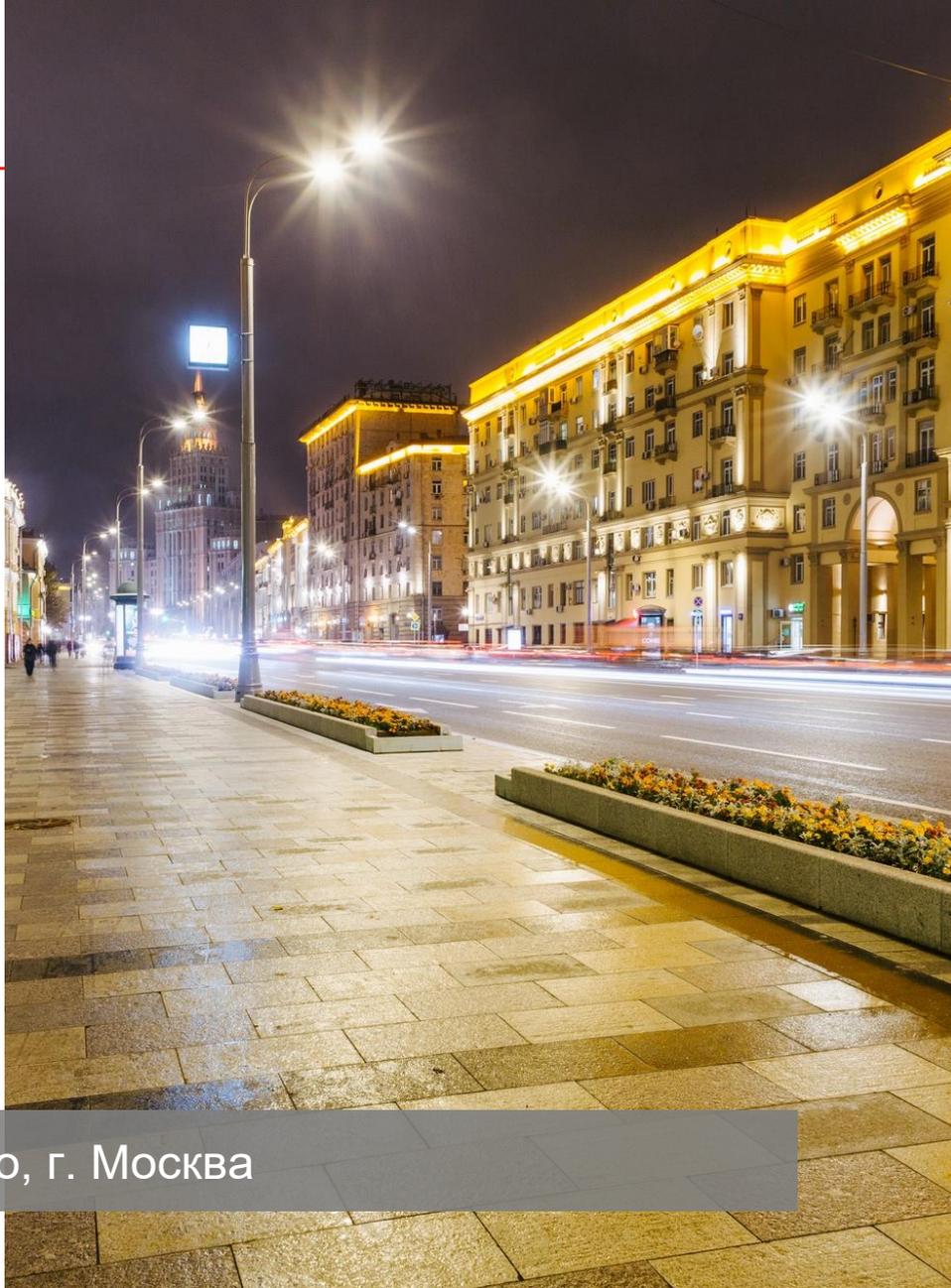
Патриарший мост, г. Москва



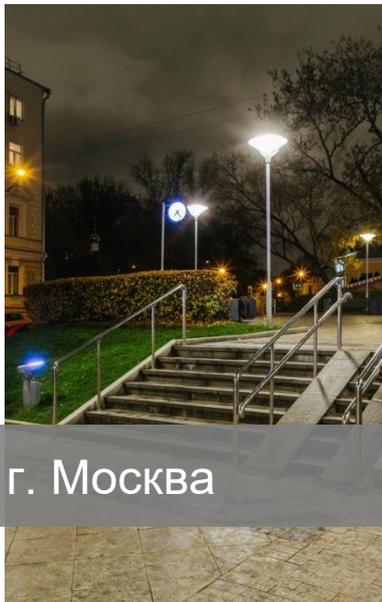
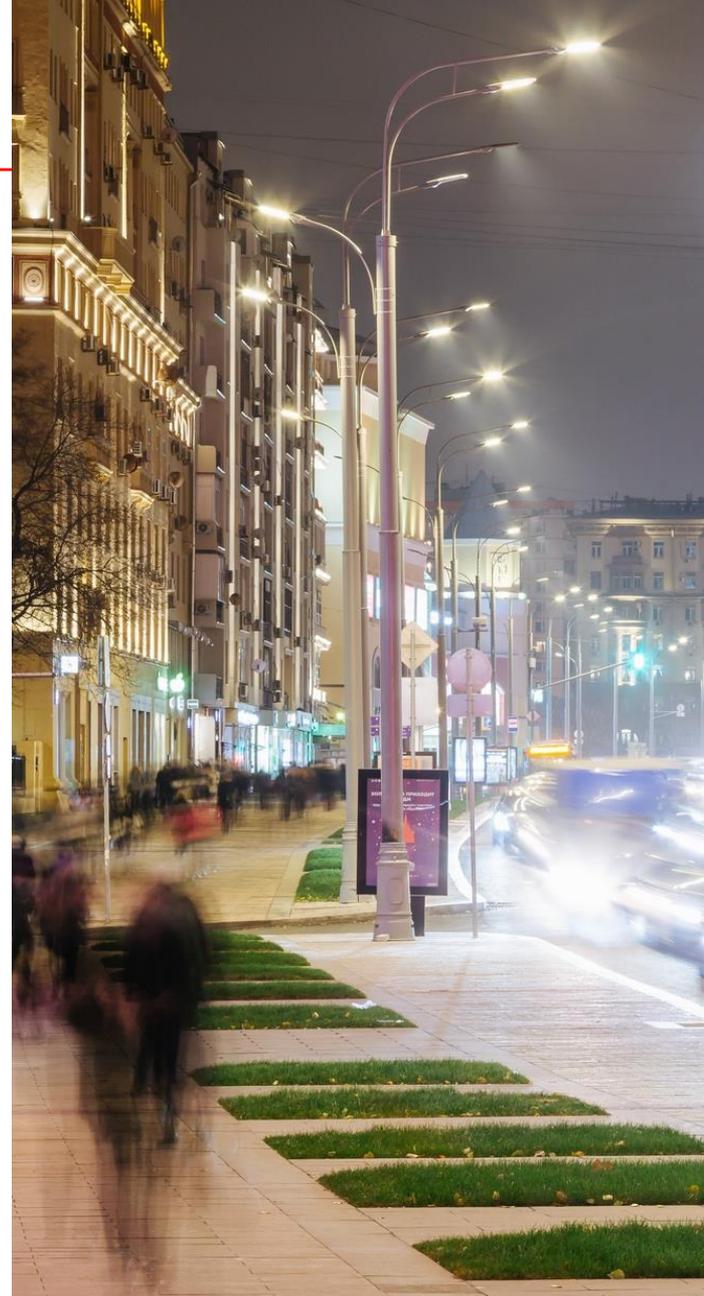
Астраханский мост, г. Волгоград



Мост через бухту Золотой Рог, г. Владивосток



Садовое кольцо, г. Москва



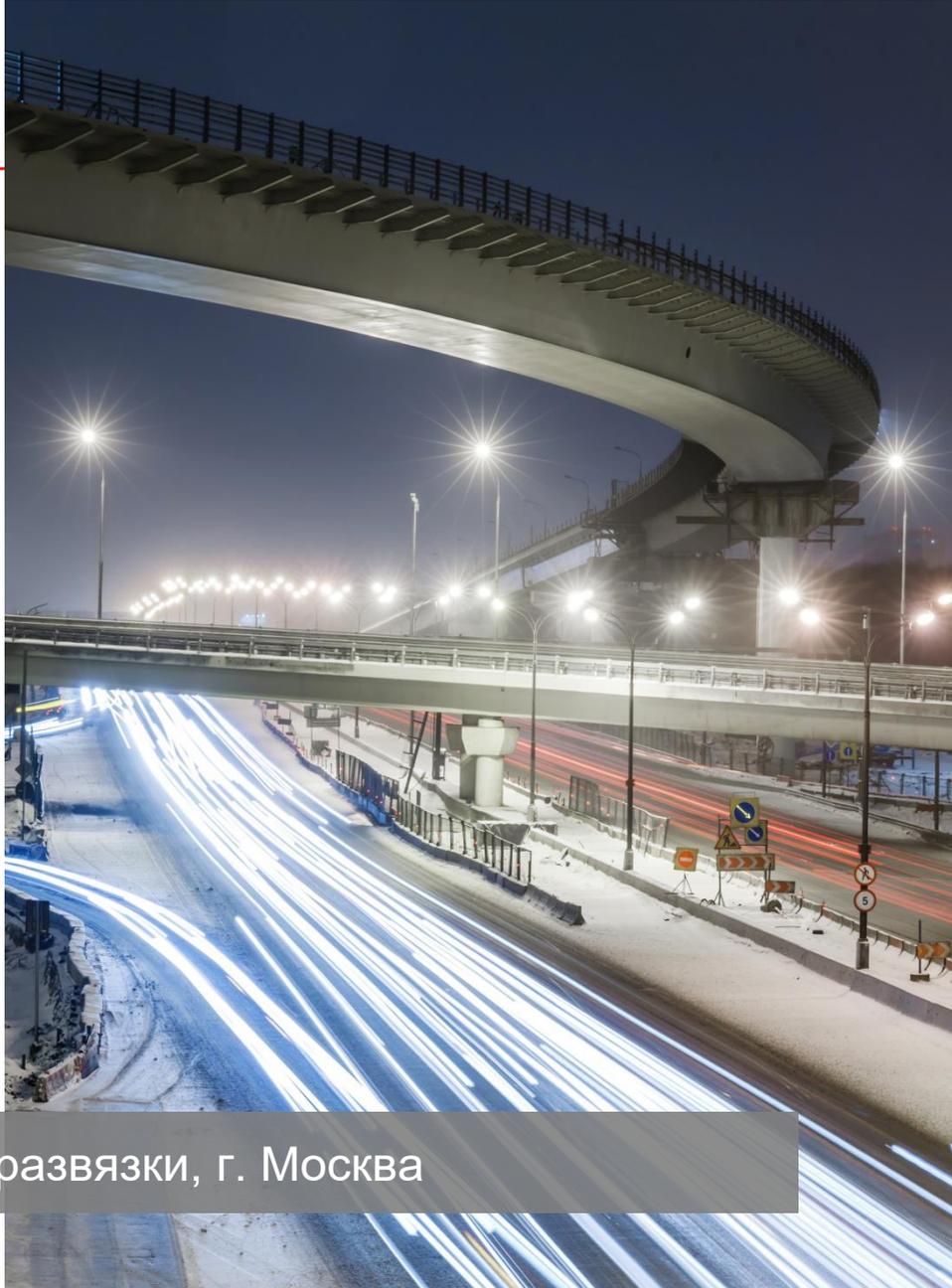
Земляной Вал, г. Москва



Автотрек формулы 1, г. Сочи



г. Барнаул

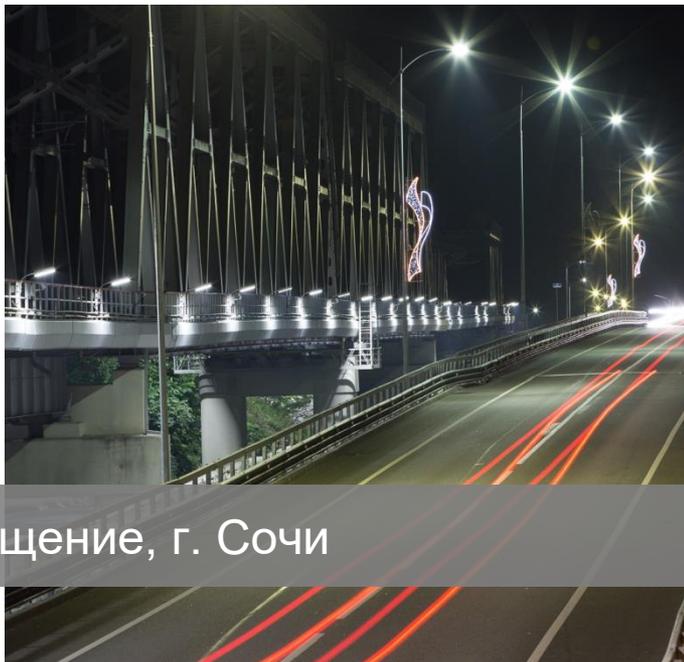


Транспортные развязки, г. Москва





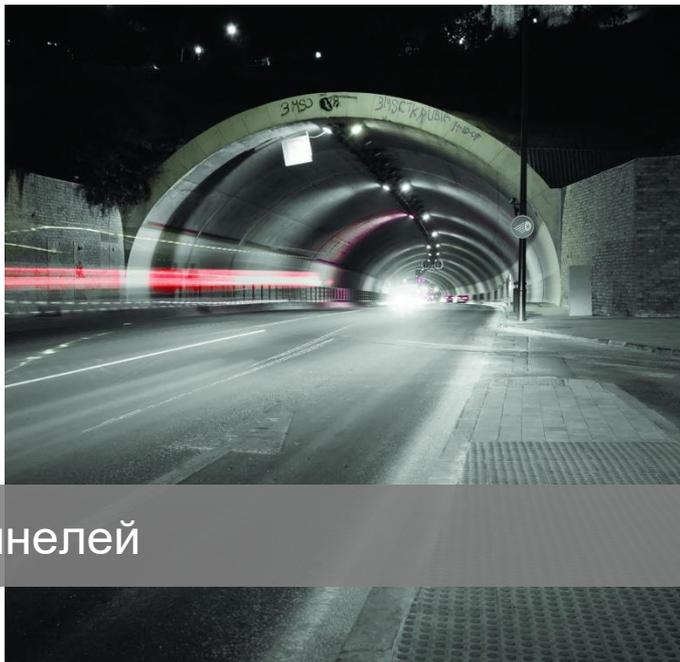
Дорожное освещение, г. Волгоград



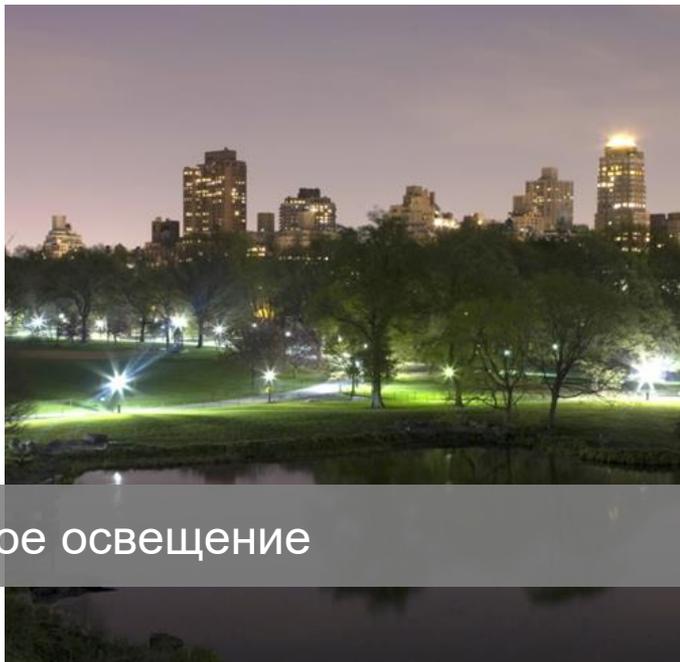
Дорожное освещение, г. Сочи



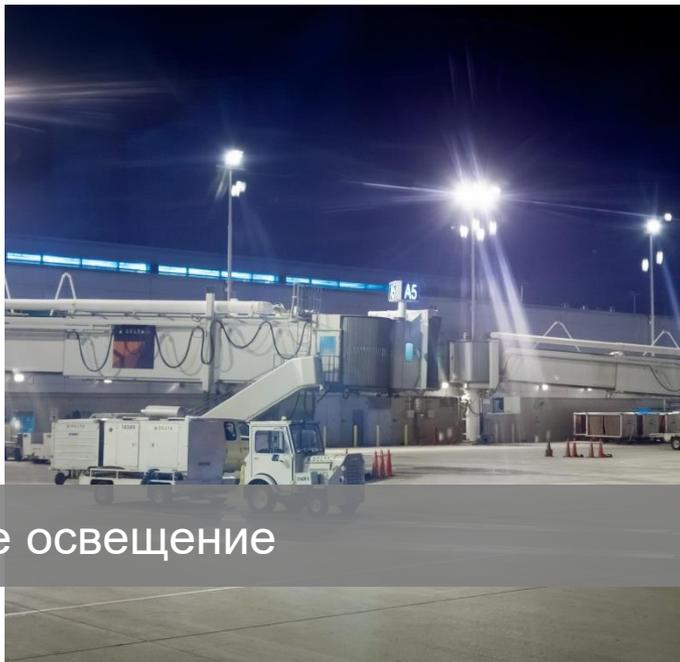
Приморское кольцо, Калининградская область



Освещение тоннелей



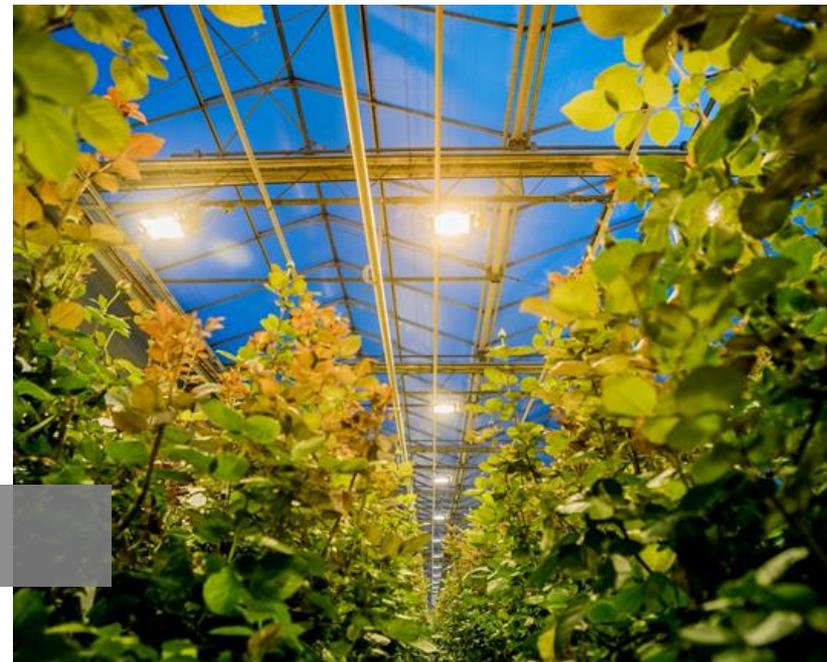
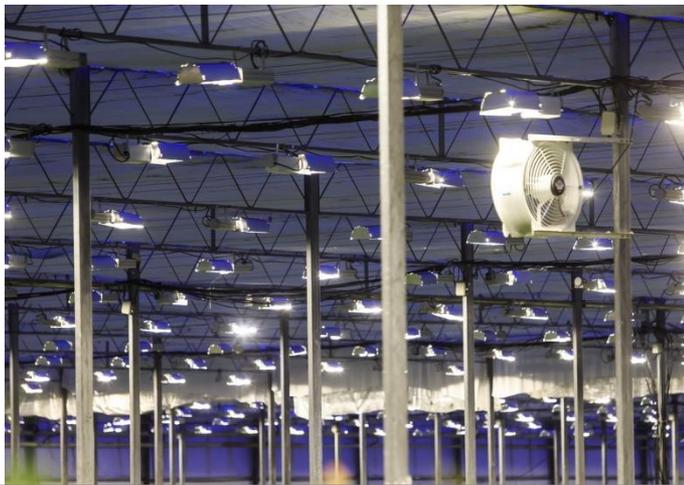
Садово-парковое освещение



Промышленное освещение



Освещение АЗС



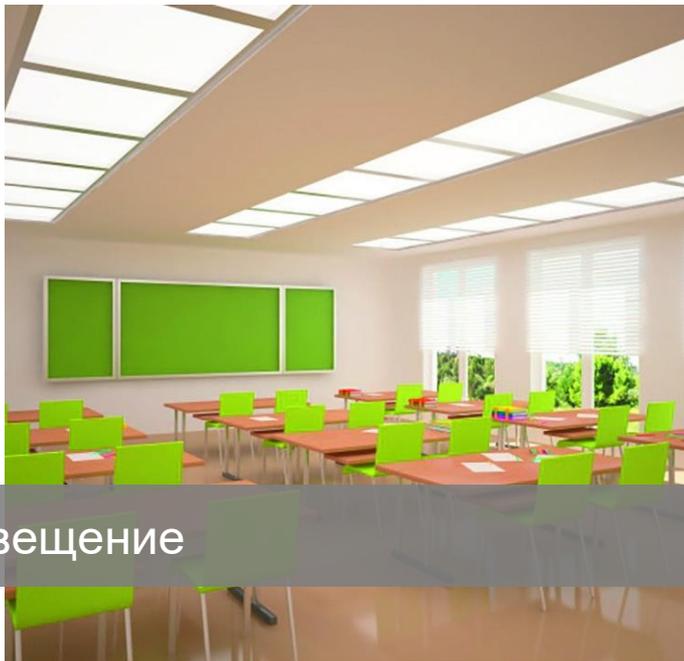
Тепличное освещение



Освещение музеев и экспозиций



Освещение музеев и экспозиций



Внутреннее освещение

---

*Спасибо за внимание!*

