

УДК 628.971.6+628.974.8

DOI: 10.31675/1607-1859-2018-20-1-104-127

*А.Т. ОВЧАРОВ, Е.В. ШАБАЛИН,**Томский государственный архитектурно-строительный университет*

## ЭВОЛЮЦИЯ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ Г. ТОМСКА

Проведен экскурс в историю развития наружного освещения г. Томска. Описаны этапы доэлектрического и электрического освещения и их связь с важнейшими открытиями и изобретениями в области светотехники. Прослежена динамика становления современного наружного освещения г. Томска: от первых уличных керосиновых фонарей до современных энергоэффективных светодиодных светильников, отражающая эволюционное развитие светотехники и градостроительной политики на исторических этапах XIX–XXI веков.

**Ключевые слова:** наружное освещение; световая среда; пламенные источники света; электрические лампы; лампы накаливания; разрядные источники света; светодиоды; светодиодные светильники; энергоэффективное освещение; качество световой среды; архитектурное освещение.

**Для цитирования:** Овчаров А.Т., Шабалин Е.В. Эволюция наружного освещения г. Томска // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2018. Т. 20. № 1. С. 104–127.

*A.T. OVCHAROV, E.V. SHABALIN,**Tomsk State University of Architecture and Building*

## OUTDOOR LIGHTING DEVELOPMENT IN TOMSK

The paper deals with the history of development of the outdoor lighting in Tomsk. The stages of pre-electric and electric lighting are described and their connection with the most important discoveries and inventions in the field of lighting technology. The paper traces the outdoor lighting development in Tomsk from the first kerosene street lamps to modern energy-efficient photodiode lamps. This dynamics reflects the development of lighting engineering and town planning policy at the historical stages of the 19–21<sup>st</sup> centuries.

**Keywords:** outdoor lighting; light environment; flaming light sources; electric lamp; filament bulb; bit light source; photodiode lamp; energy-efficient lighting; light environment quality; architectural lighting.

**For citation:** Ovcharov A.T., Shabalin E.V. Evolyutsiya naruzhnogo osveshcheniya g. Tomsk [Outdoor lighting development in Tomsk]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2018. V. 20. No. 1. Pp. 104–127. (rus)

Занимательна и поучительна история развития освещения. С самых первых попыток использования искусственного света человек обнаруживал неукротимое стремление к совершенству источника света и эффективному его использованию. От костра и факела до современных средств освещения прослеживается путь к познанию природы света и совершенствованию средств освещения. Сведения о первых слабых попытках устройства уличного освещения в городах доходят до нас из глубины веков.

Человек, открыв огонь и осознав его возможности, сделал решительный шаг к комфорту и безопасности, важнейшим фактором которых на протяжении всей истории человечества было и остается наружное освещение (НО) поселений. Решая задачи необычайной социальной значимости, НО городов является эффективным средством общественной безопасности и важнейшей государственной задачей. Пытливый ум человека познавал, открывал и созидал в поисках средств освещения, занимавших одну из главенствующих позиций в череде открытий и изобретений на протяжении всей истории человечества. Уникален пример природной наблюдательности и обусловленной суровыми условиями существования изобретательности в условиях полного отсутствия искусственных источников энергии – чудесное использование биолюминесценции для освещения, создание ламп из светлячков (около 5000 лет до н. э.) [1]. В первых примитивных масляных лампах человек использовал емкости из природных материалов: камни, раковины, рога зверей, наполненные животным или растительным жиром, и волокнистый фитиль. В стремлении к комфорту бытия человек направлял свои способности и талант на совершенствование искусственного освещения. Возникли первые лампы ручной работы из алебаstra и гениальное проявление изобретательности – грубый аналог рефлектора – ниши, выдолбленные из камня в пещерах. Использовался отраженный свет! [Там же].

Городское НО настолько глубоко вошло в сознание человека, что на всех исторических этапах для горожанина представления о комфорте и благополучии, высоком качестве жизни неразрывно связаны с техническими и эстетическими понятиями городской световой среды, формирующей у населения психоэмоциональное отношение к месту обитания. Современные светотехника и световые технологии превратили искусственный свет в формообразующий фактор, создающий новые световые образы в городском пространстве, а городское освещение – в главный показатель экономического благополучия города, региона. В этой связи представляет научный и познавательный интерес проследить тернистый эволюционный путь развития НО городов. Развитие цивилизации и осветительной техники, стремление к комфорту и эстетике световой среды окружающего пространства расширили область световой культуры. Закладывается фундамент, и развивается «световая архитектура» ночного города, когда искусственный свет становится нематериальным строительным материалом, техническим средством визуализации архитектуры и эстетического облика города.

В Томске, как и в других городах северных широт с продолжительными зимами и коротким световым днём, вечерний искусственный свет – это и главный архитектор, и режиссер городского светового ансамбля.

### **Краткий экскурс в историю становления НО в Европе**

Еще до нашей эры предпринимались попытки НО поселений. На площадях Древних Афин ночью разжигали яркие костры. Улицы Древнего Рима освещались факелами, прикрепленными к стенам зданий, и переносными фонарями с масляными лампами [2].

Весьма серьезно решалась проблема обустройства уличного освещения во Франции. В 1525 г. парижская полиция, в целях общественной безопасно-

сти, обязала домовладельцев выставлять слюдяные фонари с горящей свечей в окнах домов, выходящих на улицу. В 1627 г. на парижских улицах появилось несколько фонарей, установленных на деревянных столбах. В те времена это было удивительное изобретение. В 1667 г. по указу короля Людовика XIV в Париже, главным образом для обеспечения общественной безопасности, впервые организовано постоянное стационарное уличное освещение. На улицах и площадях города было установлено 2736 фонарей со свечами. Это было настолько большим событием, что король приказал выбить по этому поводу специальную медаль. Парижане и приезжие иностранцы называли царствование Людовика XIV не иначе как «блестящим» [2].

Вслед за Парижем уличное освещение вводится и в других городах Западной Европы. Освещение городских улиц было признано серьезной научной проблемой. Парижская Академия наук назначила премию за лучший способ освещения большого города с учетом безопасности, экономичности и продолжительности работы источника света. Первую такую премию получил в 1763 г. француз де Шатобланк за изобретенный им рефлектор-отражатель, при помощи которого, как утверждал сам изобретатель, можно узнать человека за тридцать шагов от фонаря. К концу XVIII в. уличное освещение стало неслучайной и привычной частью благоустройства крупных городов мира. На всех исторических этапах становления НО, вплоть до настоящих дней, перед ним ставились три главные задачи: общественная безопасность, зрительный комфорт в вечерней световой среде города и экономичность.

Интересен исторический факт психологического восприятия искусственного НО на заре его становления. Находилось много противников, которые отвергали искусственный свет в ночном городе. В газете «Кельнише цайтунг» в 1818 г. было опубликовано характерное для того времени воззвание [Там же]:

– уличное освещение с теологической точки зрения есть вмешательство в Божий распорядок. Ночь нельзя превратить в день;

– с медицинской точки зрения – ночное пребывание на улицах будет увеличивать заболевания;

– с философской точки зрения – уличное освещение должно способствовать упадку нравов;

– с полицейской точки зрения – оно делает лошадей пугливыми, а преступникам помогает.

И тем не менее сторонников городского освещения было подавляющее большинство горожан.

Дальнейшее развитие техники и технологии наружного городского освещения отражает научные и технические открытия и изобретения человечества, большинство из которых посвящены проблемам совершенствования средств освещения.

### **Краткий экскурс в историю становления НО в России**

В России первые уличные фонари, как и многие другие европейские новшества, появились благодаря царю-реформатору Петру I. Осенью 1718 г. в Санкт-Петербурге возле Зимнего дворца были установлены первые 4 масляных фонаря. В 1720 г. указом царя предписывалось устроить уличное освеще-

ние в С.-Петербурге повсеместно, и спустя три года в северной столице насчитывалось 595 масляных фонарей (конопляное масло с фитилем). Несмотря на несовершенство, популярность уличных фонарей была настолько велика, что в июне 1725 г. был издан новый царский указ об установке по Большой Невской перспективной дороге (Невский проспект) скамеек под фонарями для отдыха прохожих [2].

В Москве первые фонари были зажжены в конце 1730 г. по случаю приезда членов императорской фамилии. Это были стеклянные масляные фонари, установленные на улицах с шагом 21,3 м. Сила света масляного фонаря составляла всего 1–2 свечи, однако такое освещение по тем временам считалось большим достижением технической мысли [Там же].

Большой вклад в благоустройство города внесла Екатерина II. В 1782 г. императрица утвердила «штат», по которому «для столичного города Москвы по большим улицам быть 3500 фонарей». Начало XIX в. отмечено значительным прогрессом в освещении первопрестольной. Только за лето 1800 г. было установлено 3200 новых масляных фонарей, и к концу года в Москве действовало уже 6559 фонарей [Там же].

В середине XIX в. на мировых рынках появилось более дешевое горючее – керосин, значительно превосходящий по эффективности конопляное масло. Устройство нового освещения не требовало больших затрат, поскольку использовались старые фонари, в которых масляные и спиртовые горелки заменялись керосиновыми. С 1865 г. Москва освещалась исключительно керосиновыми фонарями, общее количество которых достигало 9200 [Там же].

Прогресс неумолим, а требования экономии и актуальность НО столь значительны, что, несмотря на негативное отношение многих москвичей к газовому освещению как «признаку умственного повреждения», вслед за керосиновыми засияли газовые фонари. В газовых фонарях использовался так называемый светильный газ, получаемый искусственным путем [Там же]. Около 1826 г. англичанин Томас Друммонд изобрел газокальильный источник света, названный его именем – «Друммондов свет». Новый источник света основан на ярком свечении куска извести в водородно-кислородном пламени. Свет такой лампы был в 83 раза ярче масляной горелки. В 1835 г. газовое освещение введено в Петербурге. С 1856 до 1910 г. Друммондов свет применялся в театрах Лондона [3].

В 1865 г. Московская городская дума подписала 30-летний контракт на устройство в Москве газового освещения с английской фирмой Букье и Гольдсмит, объявившей низшую цену на торгах за один уличный фонарь в год (14 руб. 50 коп.). В течение трех лет фирма построила газовый завод в Сусальном переулке, проложила газопроводную сеть и установила 3107 фонарей с разрезными горелками: на больших улицах по 50 фонарей на версту, в переулках – по 20 [2].

В конце XIX в. в газовом освещении произошли значительные качественные усовершенствования благодаря изобретению в 1882 г. австрийским ученым Карлом Ауэр фон Вильбахом газокальильной сетки и созданию так называемых газокальильных фонарей. Сетка представляла собой колпачок из высокотемпературных оксидов церия и тория. При накаливании в пламени

газовой горелки сетка излучала яркий свет (40–50 свечей), близкий к естественному. Изобретение Вильбаха, благодаря высокой световой эффективности, быстро распространилось по городам мира [2].

Появились газокалильные фонари и на московских улицах. Русские инженеры творчески подошли к конструкции газокалильного фонаря, разработав новый фонарь «Россия» с вниз горящими горелками силой света от 100 до 130 свечей. Такие фонари называли инвертными. В России изготавливались 2-, 3- и 4-рожковые фонари, снабженные особыми осветительными кранами, позволяющими в целях экономии выключать часть горелок или равномерно ослаблять освещение улиц во второй половине ночи, когда затихало экипажное движение. Зажигание и гашение инвертных фонарей производилось фонарщиками непосредственно с мостовой с помощью длинного шеста [Там же]. Несмотря на прогресс в газовой осветительной технике, в городском освещении Москвы еще долго эксплуатировались керосиновые фонари различных моделей (рис. 1, 2).



Рис. 1. Модели керосинокалильных фонарей:

а – «Новый симплекс»; б – «Россия»; в – «Симплекс-автомат»; z – «Люкс»

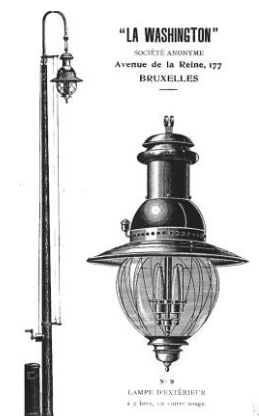


Рис. 2. Фонари и фонарные столбы La Washington

Но уже настойчиво пробивало себе дорогу и начинало конкурировать с газовым электрическое освещение. XIX в. неслучайно называют удивительным, подарившим человечеству череду гениальных открытий и изобретений, ознаменовавших новую эпоху в освещении – электрическую.

В 1800 г. А. Вольта изобретает первый источник постоянного тока, так называемый Вольтов столб, принесший ему мировую славу. Появление источника электрического тока создало фундамент современной электротехники и оказало огромное влияние на развитие науки об электричестве и на всю историю человеческой цивилизации. Вольтов столб возвестил о наступлении новой эпохи – эпохи электричества [4].

Изобретение А. Вольта подтолкнуло многих ученых мира к проведению экспериментов с этим устройством.

В 1802 г., изучая свойства электрического тока с помощью гальванической батареи, русский профессор физики Военно-медико-хирургической академии в Петербурге, впоследствии академик Петербургской академии наук В.В. Петров открыл явление электрической дуги. Присоединив с помощью медной проволоки к полюсам батареи два стержня из древесного угля и сблизив их концы, он получил яркую, похожую на молнию «огненную» дугу, ярко осветившую лабораторию [5].

В 1810 г. аналогичное открытие сделал английский физик сэр Гемфри Дэви. Петров и Дэви получили вольтовую дугу между концами стерженьков из древесного угля, пользуясь большой батареей элементов (2 тысячи элементов).

Первую дуговую лампу с ручным регулированием длины дуги сконструировал в 1844 г. французский физик Жан Бернар Леон Фуко. Его регулятор электрического света впервые дал возможность фиксировать вольтовую дугу. Древесный уголь он заменил палочками из твердого кокса. В 1848 г. он впервые применил дуговую лампу для освещения одной из парижских площадей [6].

Исследования Петрова, Дэви и Фуко несомненно подготовили почву для изобретения П.Н. Яблочковым в 1876 г. дуговой лампы, всемирно известной под именем «свеча Яблочкова». Началось наступление электричества на газ. Создав дуговую лампу, Яблочков блестяще решил проблему освещения улиц, как и вообще электрического освещения.

С 1877 г. началось применение его «свечей» в городах Европы. В Петербурге в 1879 г. ими были освещены Дворцовый мост, площадь перед Александринским театром и несколько позже Литейный мост. Первые 56 электрических фонарей со свечами Яблочкова появились в Москве в 1880 г. По данным журнала «Электричество», в саду «Эрмитаж», где было установлено 24 фонаря, в течение многих вечеров публика приветствовала зажигание электрических ламп аплодисментами.

Ни одно из изобретений в области электротехники не получало столь быстрого и широкого распространения, как свеча Яблочкова. Это был подлинный триумф русского инженера [2]. Однако, в силу несовершенства конструкции ламп, он продолжался недолго, менее 5 лет. Работы П.Н. Яблочкова в области электрического питания установок освещения подготовили почву для применения ламп накаливания, превосходящих простотой и удобством эксплуатации.

Справедливости ради надо сказать, что попытки использования дуговых ламп предпринимались в России и до Яблочкова. Варианты дуговых ламп



Алессандро  
Вольта



Василий  
Владимирович  
Петров



Сэр Гемфри Дэви



Жан Бернар Леон  
Фуко



Павел  
Николаевич  
Яблочков



Владимир  
Николаевич  
Чиколев

с регуляторами разработали русские изобретатели А.И. Шпаковский и В.Н. Чиколев. Электрические лампы Шпаковского в 1856 г. уже горели в Москве на Красной площади во время коронации Александра II. Чиколев использовал мощный свет электрической дуги для работы мощных морских прожекторов. Несмотря на впечатляющий эффект от этих ламп, они не получили дальнейшего развития по причине ненадежности автоматических регуляторов, малого срока службы и высокой цены ламп. Тем не менее научные и практические разработки Чиколева подготовили базу для создания Яблочковым дуговых ламп нового уровня [7].

В 1880-х гг. Чиколев принимал деятельное участие в трудах технического общества, был редактором первого русского электрического журнала «Электричество», в 1881 г. организовал первую электрическую выставку в Санкт-Петербурге. Значительна просветительская роль Чиколева в пропаганде знаний об электричестве и электрическом освещении. Он регулярно читал популярные лекции об электричестве в Соляном городке (С.-Петербург) и напечатал серию книг об электрическом освещении, электричестве и световых приборах.

Развитие электрического освещения различных систем инициировало создание первых электрических станций. В 1876 г. в Париже для питания электричеством свечей Яблочкова была создана первая блок-станция. Станция имела локальное применение, для одного потребителя, например, для одного дома и не обеспечивала передачу электрической энергии (ЭЭ) на большое расстояние. В 1879 г. П.Н. Яблочков заявил, что передаче ЭЭ надо вести при помощи переменного тока, что подтвердил в 1891 г. М.О. Доливо-Добровольский на электротехнической выставке во Франкфурте-на-Майне, продемонстрировав применение трехфазного переменного тока и передачу ЭЭ на расстояние 175 км. Эта демонстрация вызвала фурор среди специалистов и убедила скептиков в возможности централизованного производства ЭЭ и передачи ее на большие расстояния. Именно трехфазный ток вырабатывают станции и в наши дни. Одновременно с блестящим решением вопроса о передаче ЭЭ на расстояния получила практическое осуществление идея Яблочкова о централизованном производстве энергии на специальных станциях [8].



Александр  
Николаевич  
Лодыгин

Знаменательным событием в развитии электрического освещения явилось изобретение лампы накаливания (ЛН) русским инженером А.Н. Лодыгиным. В 1874 г. он получил патент на нитевую лампу (привилегия № 1619 от 11 июля 1874) [5, 9].

Лодыгин первым предложил применять в лампах вольфрамовую нить (прототип современных ламп), закручивать нить накаливания в форме спирали и откачивать из ламп воздух, чем многократно увеличил их срок службы

(рис. 3). В 1873 г. Лодыгин устроил первое в мире наружное освещение лампами накаливания Одесской улицы в Петербурге. Однако Лодыгину не удалось внедрить свое изобретение в массовое производство.

Задачу по организации промышленного производства ЛН гениально решил американский изобретатель Т.А. Эдисон. 21 октября 1879 г. он закончил работу над ЛН с угольной нитью, ставшей одним из крупнейших изобретений XIX в. Величайшая заслуга Эдисона не в разработке идеи ЛН, а в создании первой недорогой лампы и практически осуществимой системы электрического освещения, в приложении максимума усилий для их повсеместного внедрения в социальный и экономический контекст того времени [10].

Изобретение ЛН (А.Н. Лодыгин), создание её промышленного варианта (Т.А. Эдисон) и изобретение дуговой лампы (П.Н. Яблочков) обозначили начало эпохи электрического освещения. В середине XIX в. история науки и техники подошла к критическому периоду, когда главные усилия ведущих ученых и изобретателей – электротехников многих стран приобрели целеустремленность в направлении создания удобных в эксплуатации и надежных источников света. Раньше всех это удалось осуществить в конце 1870-х гг. выдающимся русским изобретателям – П.Н. Яблочкову, А.Н. Лодыгину и В.Н. Чиколеву.

Одним из знаменательных событий в истории Москвы и электрического освещения стала первая иллюминация 15 мая 1883 г., в дни коронации Александра III, когда на колокольне Ивана Великого загорелось 3500 ламп Эдисона. Площадь вокруг храма Христа Спасителя украсили электрические фонари, установленные на мраморных столбах, увенчанных крестами [2]. Это был первый пример создания искусственных световых образов, применения искусственных источников света для целей архитектурного освещения.

### Наружное освещения Томска от начала истории до сегодняшних дней

Томск, как и многие провинциальные города России, впитывал опыт, научные и технические достижения всего мира в области освещения. Начало эволюционного пути становления и развития наружного освещения Томска отмечено датой 7 марта 1832 г., когда от шлагбаума Московского тракта до Иркутской трактовой дороги по решению Томской городской думы установили первые 89 керосиновых фонарей. Фонари зажигались в торжественные дни или в весенне-осеннюю распутицу в безлунные ночи<sup>1</sup>.

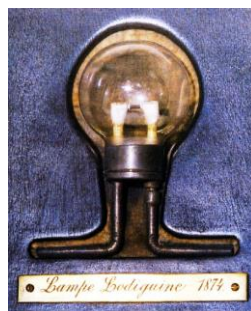
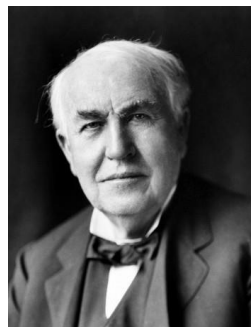


Рис. 3. Лампа Лодыгина 1874 г. в Политехническом музее в Москве



Томас Альва Эдисон

<sup>1</sup> Журнал заседания думы, переписка с губернским архитектором, строительной комиссией об освещении улиц города, Иркутского и Московского трактов. 07.03.1832 – 09.12.1836 // ГАТО. Ф. 6. О. 1. Д. 910.

Пламенные светильники (керосиновые и керосинокалильные) преобладали в городском освещении вплоть до 1895 г., когда в ночь под новый 1896 г. в Томске, под ликование большого скопления горожан, на улицах Миллионной, Магистратской и Набережной р. Ушайки впервые было включено 12 электрических фонарей с ЛН. Уже к 1 марта 1896 г. на улицах города было установлено 25 электрических фонарей [11].

Резонанс был невероятный. В Томскую городскую управу поступали многочисленные запросы из разных городов России. К сибирскому опыту обратились для устройства электрического освещения в городах Калуге, Омске, Иркутске, Оренбурге, Ставрополе.

Началом централизованного электрического освещения Томска можно считать принятую 31 марта 1895 г. «Концессию на электрическое освещение в г. Томске». В те времена проблема уличного освещения приобрела общероссийский масштаб и находилась в ведении Техничко-промышленного бюро. Представительство Техничко-промышленного бюро в Томске и Томская городская управа заключили контракт на электрическое освещение города. Концессия положила начало наружному электрическому освещению Томска и предусматривала программу освещения на 6 лет [Там же].

Пионерами электроосвещения в Томске были купцы Кухтерин, Пушкинков, Гадалов, Иванов, для которых важны были не прибыли, а факт – дать городу электрическое освещение, вводимое в Сибири впервые, и, как новое дело, явление знаменательное и исключительное [Там же].

Началась эра электрического освещения в Томске, хотя вплоть до 1927 г. в освещении города преобладали по-прежнему пламенные светильники<sup>2</sup>. В то время как электрическое освещение только зарождалось, керосиновое уже доживало свой век и уступало место керосинокалильному. Таким образом, электрическое и керосинокалильное как виды освещения, конкурируя, развивались параллельно. Электрическое освещение, преодолевая финансовые и организационные трудности, отвоевывало право на жизнь. Главными препятствиями были высокая стоимость электрических светильников в сравнении с пламенными и очень высокая цена на ЭЭ. Электрический фонарь стоил 390 руб., тогда как керосинокалильный – по 130 руб. каждый.

По этой причине городская дума вплоть до 1910 г. отдавала предпочтение керосинокалильной светотехнике, вместо развития электрического освещения. В 1910 г. в Томске по-прежнему насчитывалось только 25 электрических из 297 общего количества фонарей на улицах города [12].

Но электрическое освещение развивалось синхронно с техническим прогрессом и неумолимо пробивало себе дорогу. В 1927 г. в Томске насчитывалось уже 200 электрических фонарей, управление включением и выключением которых осуществлялось централизованно со щита Центральной электростанции (ЦЭС). Новый 5-летний план предусматривал радикальную реконструкцию наружного освещения, перевод его на электрические светильники и освещение всей территории города: «от центра до окраин»<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Пояснительная записка к расширению сети уличного освещения на 50 фонарей, 10.02.1927 г. // ГАТО. Ф. Р 398. О. 1. Д. 117.

Воплощением этого плана в жизнь занимался Томский Коммунальный трест «Комтрест». Были поставлены два трансформатора по 30 кВА каждый с трансформацией 2200/770 В на Базарной площади и площади Революции. Для освещения использовались лампы силой света 600 и 1000 свечей. Таким образом, на управление со щита ЦЭС было переведено 105 фонарей, остальные 95 фонарей, расположенных на окраинах, включались из водоразборных будок и частных усадеб. От электростанции до трансформаторных будок кабель прокладывался под землей, а затем отдельные светильники соединялись между собой проводами, протянутыми по воздуху.

Трудные годы страны в условиях сложной общественно-политической обстановки (революция, Гражданская война, Великая Отечественная война) не позволяли по техническим и экономическим обстоятельствам интенсивно развивать городское освещение. Но, несмотря на трудности, работы по развитию городских осветительных сетей продолжались. Благоприятным фактором для этого была эвакуация в начале войны (сентябрь 1941 г.) Московского электролампового завода в Томск. 15 декабря 1941 г., день, когда была отправлена потребителям первая тысяча авиационных ламп, считается днем рождения Томского электролампового завода. Победа в Великой Отечественной войне дала мощный импульс развитию инженерной инфраструктуры электроснабжения города и городского освещения, в результате чего уже к 1954 г. НО Томска становится электрическим, в сетях которого насчитывалось 1535 светильников с ЛН [13].

Развитие НО в городах России и одновременно развитие транспорта требовало нормирования уровня освещенности и разработки нормативных документов. Нормы искусственного освещения улиц в общероссийском масштабе разрабатывались Академией коммунального хозяйства (Москва) в целях рационализации и стандартизации уличного освещения, которое принимало все более крупные масштабы, и утверждались научно-техническим советом (НТС) Наркомхоза РСФСР.

В 1950 г. Горкомхозом началось выполнение проекта электрического освещения проспекта Ленина. Этот проект выполнялся на основании проектного задания, разработанного Новосибирским проектно-конструкторским управлением в 1948 г., и проекта электроснабжения г. Томска, выполненного НПКУ «Сибэлектромонтаж» в 1946 г.<sup>3</sup> Согласно нормам искусственного освещения улиц, утвержденным 05.02.37 г., все улицы Томска разбивались на пять классов, что определяло освещенность для каждого типа улиц. В соответствии с нормативами проспект Ленина относился ко второму классу, соответственно, проектная освещенность 4 лк. Было поставлено 73 шарообразных светильника АКХ-8, в каждом из которых устанавливалось по две ЛН мощностью 200 и 300 Вт. Общая установленная мощность осветительной установки проспекта Ленина составляла 22,5 кВт. Чугунные опоры для светильников ставили на тротуаре по обеим сторонам проспекта на расстоянии 0,7 м от бордюра проезжей части через 30–40 м. Питание сети НО проспекта Ленина осу-

<sup>3</sup> Пояснительная записка к проекту электрического освещения проспекта им. Ленина // ГАТО. Ф. Р 218. О. 16. Д. 94.

ществлялось от трех трансформаторных подстанций (ТП): ТП транспортного института, ТП горисполкома и ТП ремесленного училища № 1. Напряжение сети 220 В. Согласно проектному заданию рабочий проект предусматривал для улиц и проспектов второго класса кабельную питающую сеть. К каждому фонарю кабель подводился под землей. Магистральная линия была выполнена по двухфазной схеме (две фазы и нуль).

Эпохальным событием для развития городского освещения в Томске явилось создание 1 июля 1954 г. при Горкомхозе специализированной конторы «Горсвет», обслуживающей электрические сети освещения. Контора была создана в соответствии с распоряжением Совета Министров СССР от 10.03.1954 г. № 2398-р решением № 252 исполнительного комитета Томского городского Совета депутатов трудящихся (Томск, 19 июля 1954 г.). Первоначально производственный персонал организации состоял всего из 14 фонарищ, в обязанности которых входило включение и выключение света, бригадира, трех электромонтеров, контролера и водителя спецмашины. Постепенно, по мере развития сетей освещения и увеличения количества световых точек в городе организация «Томскгорсвет» превращается в профессиональный производственный коллектив, технически оснащенное предприятие с развитой производственной базой и парком специальной техники [13].

На протяжении 50-х гг. продолжают работы по расширению сетей городского НО, и к началу 60-х гг. на балансе Томскгорсвета находилось уже 2211 шт. ЛН. Тем не менее город по-прежнему оставался темным, улицы, кроме центральных, освещены плохо или вообще не имели освещения. Одним из приоритетных направлений в деятельности УМП «Томскгорсвет» стало повышение надежности, экономичности и безопасности наружных осветительных установок на основе использования новых технических средств.

Развитие города, повышение общественной безопасности настоятельно требовали интенсивного развития НО. Однако реализация этих планов начала испытывать все большее давление со стороны энергетических проблем региона. Томская область всегда была энергодефицитной, а расширение сетей освещения требовало новых электрических мощностей. Учитывая актуальность развития НО и одновременно проблемы энергетического порядка, коллектив предприятия «Томскгорсвет» намечает стратегическую линию – перевод осветительных сетей на новую энергоэффективную светотехнику. ЛН при КПД преобразования электрической энергии в световую всего 8 % являются фактически «пожирателями» ЭЭ и делают планы развития тупиковыми, обрекают на стагнацию. Решение проблемы предполагает применение в сетях городского освещения источников света, значительно превосходящих по эффективности ЛН. Реализация прогрессивных планов развития сетей НО за счет внедрения новых источников света уже была подготовлена изобретениями и освоением производства ртутных разрядных ламп.

В 1901 г. Петер Купер Хьюит изобретает разрядную лампу с парами ртути низкого давления, показавшую значительное превосходство над ЛН по эффективности. Но лампы низкого давления в силу малой удельной мощности оказались малопригодными для НО.

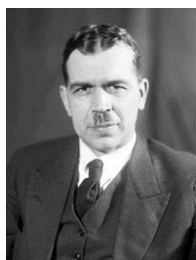
Достижения, заложенные работами Чикалева и Яблочкова, ждали своего часа. В 1906 г. ученый Кух изобретает ртутную дуговую лампу высокого давления (ВД) – событие, которое можно оценивать как возвращение «свечи Яблочкова». Значительное превосходство по эффективности над лампами накаливания сулили большие перспективы применения этих ламп в НО. Однако существенный недостаток ламп – низкое качество цветопередачи (преобладание сине-зеленого света) сдерживало широкое внедрение. Прошло еще более сорока лет, пока была решена эта проблема.

В 1946 г. была создана дуговая ртутная лампа (ДРЛ) высокого давления (ВД) с люминофором. Применение люминофора для преобразования ультрафиолетового излучения в видимое в оранжево-красной области спектра исправляло цветовые характеристики и частично устраняло недостаток чисто ртутных ламп, обеспечив удовлетворительное качество цветопередачи, и открывало дорогу для широкого применения в сетях НО.

Лампы ДРЛ заняли господствующее положение в освещении городов, решительно потеснив ЛН, и в буквальном смысле совершили революцию в НО, обеспечив его высокоэффективным, долговечным и надежным источником света. Определяющим в этом процессе было превосходство над ЛН по экономичности более чем в 4 раза, по долговечности более чем в 8 раз. Отечественная светотехническая промышленность в конце 50-х гг. осваивает производство ламп ДРЛ, и с 1961 г. они появляются в сетях НО Томска: на 01.01.1961 г. – 16 шт., в дальнейшем их количество неуклонно росло из года в год, и в 1968 г. – уже 497 шт., в 1997 г. – 9353 шт.

Учитывая ограниченные поставки ламп ДРЛ, в начале 60-х гг. (начало отечественного производства) коллектив Горсвета изыскивает пути повышения энергетической эффективности и расширения городских осветительных сетей. Предпринимаются попытки применения люминесцентных ламп низкого давления (ЛЛ) в НО. Эти лампы более чем в три раза эффективнее ЛН.

Первые ЛЛ были продемонстрированы в 1937 г. на Всемирной ярмарке в Нью-Йорке, с 1938 г. началось коммерческое применение этих ламп в мировой практике. Основоположником создания и промышленного освоения производства ЛЛ в СССР является С.И. Вавилов [9]. В 20-х гг. прошлого столетия по его инициативе и под его руководством проводились исследования, направленные на создание новых для того времени источников света – ЛЛ. Работы выполнялись одновременно в Физическом институте Академии наук (ФИАН) имени П.Н. Лебедева, Государственном оптическом институте (ГОИ) и Всесоюзном электротехническом институте (ВЭИ) имени В.И. Ленина. Под руководством Вавилова был разработан люминофор, преобразующий ультрафиолетовое излучение в видимое, и в 1938 г. были созданы первые образцы отечественных ЛЛ. Уже первые ЛЛ продемонстрировали превосходство над ЛН по эффективности и экономичности (в 3–4 раза), долговечности (в 5 раз) и составили им альтернативу в интерьерном освещении. Незадолго до начала войны, 30 мая 1941 г., на Общем собрании АН СССР Вавилов сделал доклад «Люминесцентные источники света», сопроводив его демонстрацией первых образцов ЛЛ. В послевоенные годы при активном участии Вавилова началось их промышленное производство. Вавилов был



Сергей Иванович  
Вавилов

одним из первых ученых, кто положил начало светотехнике в СССР [9]. Он первым в Московском высшем техническом училище им. Н.Э. Баумана (МВТУ) прочитал лекции по светотехнике, написал ряд книг об истории света и его физиологическом воздействии на человека.

Преимущество по энергетической эффективности инициировало внедрение ЛЛ в наружное освещения г. Томска. Несмотря на гипотетически прогрессивное решение использовать ЛЛ в сетях НО, оно было ошибочным. Эти лампы по принципу своего действия и конструкции предназначены для внутреннего освещения, для эксплуатации при комнатной температуре окружающей среды. В силу специфики принципа действия при низких температурах их эффективность резко падает и при отрицательных температурах может оказаться меньше эффективности ЛН. Впервые на улицах города ЛЛ появились в 1964 г. в количестве 20 шт., в 1968 г. – 381 шт., и к 1973 г. их количество составило 1317 шт. Десятилетний опыт эксплуатации этих ламп в сетях НО подтвердил ошибочность решения, при котором при пониженных температурах эффективность ламп настолько падала, что их использование становилось нерентабельным (потребление электроэнергии высокое, а освещенность низкая). С 1973 г. количество ЛЛ в НО Томска сокращается вследствие замены их лампами типа ДРЛ (рис. 4).

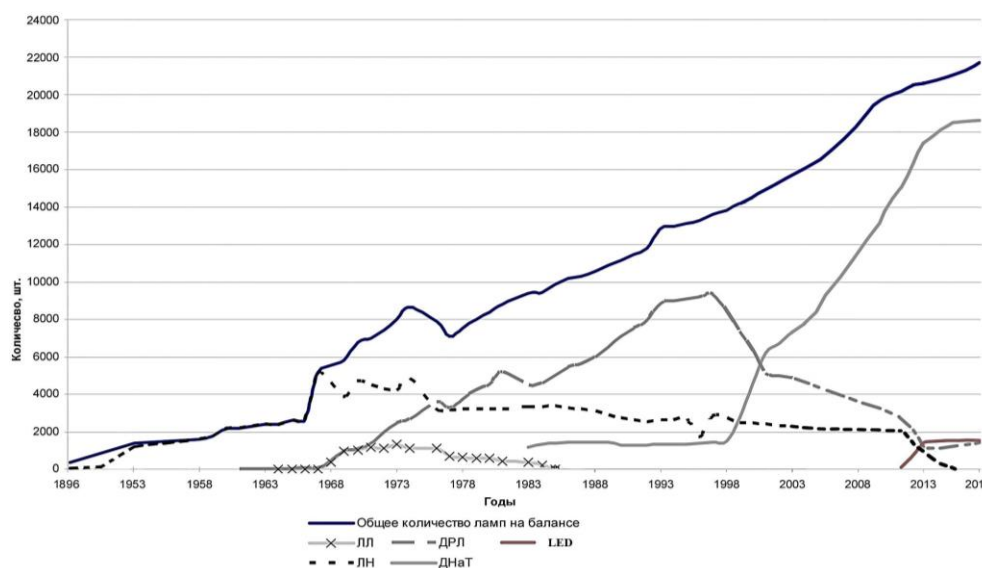


Рис. 4. Графическая иллюстрация эволюции сетей НО г. Томска

Для решения задач повышения энергетической эффективности и расширения сетей НО г. Томска продолжается внедрение светильников с лампами ДРЛ: 1973 г. – 2432 (30,4 %), 1978 г. – 3723 (49,5 %).

Дальнейший прогресс в развитии разрядных ламп привел к созданию в 1960 г. дуговых ртутных ламп ВД со светящимися добавками в виде йоди-

дов металлов (металлогалогенные разрядные лампы – МГЛ, отечественное обозначение – ДРИ). МГЛ превосходили лампы ДРЛ по световой отдаче в два раза и при этом обладали высоким качеством цветопередачи (их называют имитаторами солнечного света). Несмотря на явные преимущества, эти лампы ограниченно применялись в НО по причине высокой стоимости. Но они составили бескомпромиссную альтернативу лампам ДРЛ в тех областях применения, где предъявляются высокие требования к качеству световой среды.

Одновременно с развитием и совершенствованием ламп ДРЛ и появлением МГЛ, преодолевая технологические и материаловедческие трудности, набирает темпы становление нового типа ламп на основе натриевого разряда ВД, альтернативных ртутным лампам. Еще в начале XX в. исследования натриевого разряда низкого давления выявили высокую его эффективность. Но исследователей и разработчиков ламп интересовал натриевый разряд ВД, суливший небывалую по тем временам световую отдачу и приемлемое для целей НО качество цветопередачи. Создание натриевых ламп ВД стало возможным в связи с изобретением в 50-х гг. материала для колбы лампы, стойкого к воздействию агрессивных паров натрия. Именно решение этой материаловедческой проблемы предопределило создание натриевых ламп ВД. Изобретение прозрачной керамики на основе оксида алюминия (поликристаллический оксид алюминия – поликор) и разработка технологии получения поликоровых трубчатых колб для натриевых ламп привели к созданию в 1961 г. натриевых ламп ВД (лампы типа ДНаТ – дуговые натриевые трубчатые ВД). Началась эпоха натриевых ламп, охватившая все страны мира и обеспечившая резкий рывок в достижении высокой энергетической эффективности НО. Экономическая эффективность, надежность и долговечность натриевых ламп оказались настолько велики, что до сегодняшнего дня эти лампы преобладают в сетях НО, несмотря на появление альтернативного источника света – светодиодов.

В то время натриевые лампы ВД были самыми экономичными (световая отдача более 100 лм/Вт), и, естественно, они быстро заняли нишу городского освещения, несмотря на неудовлетворительное качество цветопередачи (преобладание золотисто-желтой составляющей в спектре излучения). Этот недостаток натриевых ламп в настоящее время, словно дамоклов меч, навис над, казалось бы, радужной перспективой господства этих ламп в сетях НО. Засилие желтого света, создающего монохромное, гомогенное, образно-стилистическое однообразие, неблагоприятную с позиций видеоэкологии визуальную обстановку в городе, негативно воздействует на психику человека. Стремление человека к комфорту несовместимо с монохромной световой средой, что является объективной предпосылкой к замене натриевых ламп на современные лампы с высоким качеством цветопередачи (МГЛ) или к более радикальным мерам – применению новейших технологий в освещении – светодиодных светильников.

В СССР производство натриевых ламп ВД было освоено накануне Московской Олимпиады 1980 г., проведение которой в Москве явилось мощным побудительным мотивом, инициированным извне, к развитию отечественной светотехнической отрасли и, в частности, производства современных разрядных ламп. Международный олимпийский комитет, предъявив

в качестве обязательных условий освещение олимпийских объектов только современными источниками света, «спровоцировал» создание новых ламповых производств (ламп ДНаТ и МГЛ). Закупленные за рубежом технологические линии были размещены на Полтавском заводе газоразрядных ламп. В результате перед Олимпиадой 1980 г. СССР стал страной с собственным производством современных источников света. Обладая более чем двухкратным превосходством по световой отдаче (экономичности) и сроку службы, лампы ДНаТ составили конкуренцию и альтернативу лампам ДРЛ в сетях НО. Уже к 1983 г. в сетях городского освещения Томска количество ламп ДНаТ достигает 1165 шт. Общее количество разрядных ламп ВД достигает 5665 шт. (ДРЛ – 4500, ДНаТ – 1165 шт.), или 60,3 % от общего количества. В последующие годы натриевые лампы методично вытесняют уже морально устаревшие на этот период лампы ДРЛ (рис. 4).

В результате мероприятий по повышению энергетической эффективности сетей к 1997 г. сложилась следующая ситуация применения ламп в НО г. Томска: общее количество световых точек – 13 590 шт., в том числе: ЛН – 2808 шт. (20,7 %), ДРЛ 9353 шт. (68,8 %), ДНаТ – 1415 шт. (10,4 %). Таким образом, общее количество светильников с разрядными лампами в сетях НО составило 10 768 шт., или 79,2 %.

Несмотря на очевидный прогресс в совершенствовании сетей НО, продолжается активное применение ЛН и ламп ДРЛ, что создает большой перерасход и формирует большой потенциал экономии ЭЭ в сетях НО г. Томска. Становится очевидной необходимость проведения комплексного энергетического обследования, целью которого должна стать оценка эффективности потребления энергетических ресурсов путем выявления потерь и непроизводительных расходов ЭЭ, выработка рекомендаций по их устранению и разработка мероприятий по модернизации НО г. Томска с целью приведения его в соответствие с действующими нормативными требованиями и обеспечению максимальной энергетической эффективности.

По инициативе Томского областного центра управления энергосбережением (М.И. Яворский) с согласия и при поддержке руководства Томскгорсвета в 1997 г. коллективом ЗАО «Электрум» (А.Т. Овчаров) были проведены комплексные энергетические обследования сетей НО Кировского района г. Томска. Законодательную и юридическую основу для обследования составили следующие документы:

- Федеральный закон «Об энергосбережении» от 03.04.96 № 28-ФЗ;
- Постановление Правительства РФ «О неотложных мерах по энергосбережению» от 02.11.95 № 1087;
- Закон Томской области «Об основах энергосбережения на территории Томской области» от 28.01.97.

Это был новый, методически и научно обоснованный подход к дальнейшей модернизации НО Томска, новая страница в деятельности организации «Томскгорсвет». Обследования выявили множество отклонений от нормативов, неудовлетворительное состояние светильников (более 70 % светильников требовали замены ввиду физического и морального старения в результате длительной эксплуатации) и значительный перерасход ЭЭ в сетях НО. Результаты

обследования подтвердили актуальность проведенного мероприятия, выявили недостатки и позволили разработать проект и перспективную программу модернизации городских осветительных сетей. Расчетный потенциал энергосбережения превышал 43 %, что составляло 4781 МВт·ч, или 1257 тыс. руб. в год, срок окупаемости мероприятий – 2–2,5 года. Генеральной линией мероприятий по модернизации осветительных сетей предусмотрена полная замена светильников с лампами низкой эффективности (ЛН и ДРЛ) на светильники высокой эффективности (ДНаТ и МГЛ) [14].

Проект и программа модернизации НО г. Томска были поддержаны администрацией города, выделившей средства на реконструкцию сетей НО. В 1999 г. на балансе Томскгорсвета состояло 14 194 шт. ламп, из них разрядных 11 738 шт. (ДНаТ – 2697, ДРЛ – 9041), или 82,6 %. Уже на этом этапе применение ламп ДНаТ в сетях НО создало годовой эффект экономии 1,5 млн руб. В Сибирском федеральном округе Томск на этот момент становится лидером в решении задач повышения энергетической эффективности сетей НО.

В 2002 г. по заказу администрации г. Томска ДДСБиТ администрации г. Томска разработал программу «Развитие сетей наружного освещения и контактных сетей горэлектротранспорта» на период с 2003 по 2006 г., в которой предлагались следующие направления:

- новое строительство наружного освещения на неосвещенных участках города с учетом современных требований к источникам света;
- замена опор контактной сети, не отвечающих требованиям безопасности при эксплуатации, на новые.

На строительство нового наружного освещения (в частности, внутриквартального освещения) из областного и городского бюджета планировалось потратить 15,163 млн руб.

Размещение производства современных разрядных ламп на Полтавском заводе накануне 80-х гг. прошлого столетия оказалось роковым для светотехнического производства России. После перестройки завод оказался за границей, и российская светотехническая промышленность вновь оказалась у «разбитого корыта». Дальнейшее развитие НО в РФ базировалось на импортных источниках света. Ведущие фирмы мира Osram (Германия), Philips (Голландия), General Electric (США) захватили светотехнический рынок России. Отставание в научных разработках и производстве разрядных ламп от ведущих фирм мира было настолько удручающим, что любые попытки априори были безрезультатными. Такое положение дел в области производства источников света явилось дополнительным фактором смены приоритетов в политике развития светотехнической отрасли страны. Акцент сделан на новый тип источников света – светодиоды, где отставание не столь катастрофично.

С 2010 г. городские сети НО переходят в ведение ООО «Горсети», которое приняло эстафету по их совершенствованию. Постепенно исключалось использование в сетях городского освещения ЛН (2015 г.) и морально устаревших ламп ДРЛ (2017 г.). Усилиями ООО «Горсети» постепенно и методично осуществляется процесс модернизации НО города в направлении повышения энергетической эффективности и качества световой среды. Этот процесс идет синхронно с развитием новой светотехники. Появились свето-

диоды как перспективная альтернатива разрядным лампам в сетях НО. Первые светодиодные светильники появились в освещении Томска в 2015 г., и уже к 2017 г. их количество достигло 1700 шт. (рис. 4).

Совершенно очевидно, что наступила эра светодиодного освещения, и НО Томска в ближайшие десятилетия станет исключительно светодиодным. Дополнительным общественно-политическим обстоятельством к этому является присоединение России 24 сентября 2014 г. к Минаматской конвенции по ртути (The Minamata Convention on Mercury). Конвенция, разработанная под эгидой Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), была принята 9 октября 2013 г. на конференции в Минамате (Япония) с участием более тысячи делегатов из 139 стран. 10.10.2013 г. конвенция была открыта к подписанию в Кумамото (Япония). Минаматская конвенция о ртути – межгосударственный договор, направленный на защиту здоровья людей и окружающей среды от антропогенных выбросов и высвобождений ртути и её соединений, которые могут приводить к отравлениям. Согласно конвенции с 2020 г. будет запрещено производство, импорт или экспорт продукта, содержащего ртуть. Под запрет Минаматской конвенции попадают лампы общего освещения ртутные ВД паросветные (РВДП), в частности лампы ДРЛ и ДРИ (МГЛ) [15].

Требования высокой энергетической эффективности и присоединение к Минаматской конвенции по ртути выводят светодиодное освещение в ранг альтернативного по сравнению с лучшими разрядными лампами. На текущий период светодиоды в НО способны обеспечить расчетный эффект энергосбережения не ниже 45 % и, что особенно важно, при высоком качестве световой среды.

### Архитектурное освещение г. Томска

С позиций современных взглядов на качество световой городской среды уже невозможно ограничиваться только утилитарным наружным освещением. Приобретает большое значение и удельный вес дополнительно к утилитарному освещению архитектурное, провозгласившее задачи эстетического и композиционного уровня. Если первоначально при становлении наружного освещения Томска основные усилия направлялись на развитие утилитарного НО, то конец XX и начало XXI в. отмечены качественно и эмоционально новым явлением в городском освещении – архитектурным освещением фасадов зданий.

Уже с первых попыток, первых объектов стало очевидным, что архитектурное освещение для Томска выходит за рамки утилитарных технических приемов освещения и превращается действительно в новое явление, неординарное событие в общественной жизни города.

Значительный прогресс в развитии светотехники (появление МГЛ, бурное проникновение в сферу освещения светодиодов) придало новый импульс развитию архитектурного освещения, что, в свою очередь, инициировало открытие нового направления в архитектурном образовании – «световая архитектура». Новая светотехника с безграничными возможностями открывает большие перспективы для дизайнерских световых решений, для создания новых эстетических ценностей, для формирования психологически нового типа световой среды.

В Томске архитектурное освещение как новое явление в общественной жизни города началось с разработки в 2001 г. концептуального проекта светового благоустройства Губернаторского квартала (рис. 5) и последующей его реализации [16].



Рис. 5. Концепция светового благоустройства Губернаторского квартала

Проект разрабатывался по инициативе Областной администрации Томской области на основании Постановления от 4 июня 1999 г. № 204 главы администрации (губернатора) Томской области о «Губернаторском квартале»:

«В соответствии с Градостроительным кодексом Томской области для реализации основных положений генерального плана города Томска, проекта реконструкции и реставрации центральной части города, в целях подготовки к 200-летию Томской губернии и 400-летию г. Томска постановляю: «Главному управлению архитектуры и градостроительства (Косоногов): заказать Сибирскому институту «Сибспецпроектреставрация» эскизный проект комплексного благоустройства территории «Губернаторского квартала», предусмотрев повышенный уровень озеленения, освещения, визуальной информации, малых архитектурных форм, приведения в порядок фасадов зданий. Срок выдачи проекта – 30 июня 1999 года».

Важно отметить, что уже на начальном этапе администрацией города и области был провозглашен прогрессивный комплексный подход к разработке концепции и реализации программы наружного утилитарного и архитектурного освещения города. Принципиальная позиция концепции – гуманизация городской среды в вечернее время. При этом решаются задачи создания цветоцветовой среды города, отвечающей современным требованиям: она должна быть экологична, эстетична, экономична.

В 2002 г., в честь 40-летия Томского университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), засиял огнями главный корпус университета на Новособорной площади. Это был первый объект полноценного архитектурного освещения в городе (рис. 6).

Эмоциональный эффект был настолько резонансным, что в течение последующих нескольких лет практически вся рекламная продукция (открытки с видами города, календари, обложки журналов, заставки местных телепрограмм и передач и т. д.) выходила с ночным видом университета. Образ главного корпуса университета стал на несколько лет брендом Томска.



Рис. 6. Томский университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) и художественная школа

Накануне 400-летнего юбилея Томска темпы работ по архитектурному освещению резко возрастают, и на карте города появляются 19 новых освещенных объектов (зданий и площадей) в центре города [16, 17]. В течение 2003–2004 гг. по заказу мэрии коллективом ЗАО «Электрум» выполнен проект «Концепция наружного освещения города до 2010 г.», предусматривающий архитектурное освещение фасадов зданий как главный элемент, определяющий световую композицию городской световой среды. Юбилей города стал оптимистическим началом реализации этого проекта.

Большинство памятников архитектуры, созданных нашим томским архитектором К.К. Лыгиным и сформировавших облик центральной части города, получили архитектурное освещение. Город стал светлее, дружелюбнее, красочнее, воспринимался благоустроенным и благополучным. Этот знаменательный факт нашел отражение в фильме Ю.А. Ратомской «Томск в декорациях ночи» (ТГТРК, ЗАО «Электрум»). В последующие годы по настоящее время количество зданий с архитектурной подсветкой непрерывно возрастает, город благоустраивается (рис. 7–12), улучшается социально-психологический климат для жителей города. Световая архитектура в Томске отражает тенденции в стремлении города к новому качеству жизни горожан. Инвестиции в городское и архитектурное освещение имеют как социальные, так и экономические выгоды.

Тем не менее Томск сегодня не может похвастаться изобилием интересных и эстетически выверенных световых решений в городском интерьере. Речь может идти лишь о некоторых ярких точках на плане города. Пока нельзя сказать, что в основе архитектурного освещения Томска лежит законченная концепция. Отсутствие общей концепции порождает несоответствие между собой художественных решений.



Рис. 7. Богоявленская соборная церковь



Рис. 8. Мемориал в Лагерном саду



Рис. 9. Администрация Томской области

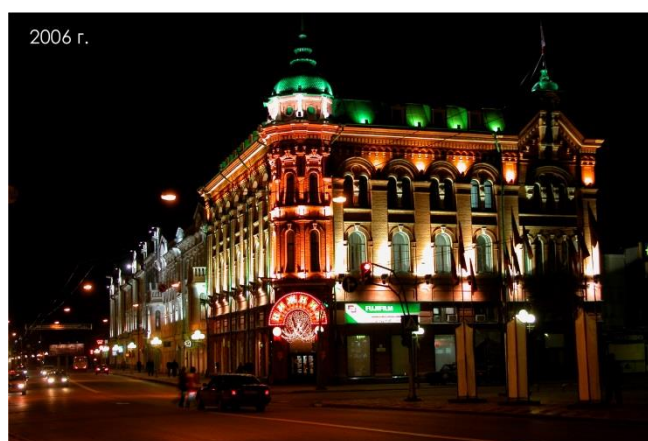


Рис. 10. Дом городской думы



Рис. 11. Здание завода «Томсккабель»



Рис. 12. Здание ООО «Газпром трансгаз Томск»

В настоящее время архитектурное освещение в Томске можно считать признанным явлением, и есть надежды на его активное и профессиональное развитие.

### Заключение

История становления НО Томска отражает все этапы развития мировой и отечественной светотехники, демонстрирует эволюцию градостроительной политики на всех исторических этапах, основные тенденции развития общества, его стремление к световому комфорту и высокому качеству световой среды в городском пространстве и одновременно к максимальному энергосбережению в освещении.

Наружное освещение Томска, пройдя тернистый путь развития от каменной до современной светодиодной светотехники, преодолевая трудности технического и административного порядка, достигло современного уровня и представляет собой сложную инженерную инфраструктуру жизнеобеспечения города. На начальном этапе НО отражало минимальные потребности человека и носило характер утилитарного с важнейшей функцией обеспечения общественной безопасности.

Освещение, зародившееся как жизненная необходимость, с развитием техники и эволюции общественного осознания его роли в общественной жизни постепенно приобрело функции эстетического характера, определяющие современные тенденции светового благоустройства. Усиление важнейшей социальной роли качественного освещения сформировало новое восприятие световой среды как фактора благоустройства через призму вечернего облика города. Свет воспринимается в большей степени не как техническое средство «устранения тьмы», а как социальное явление с широким спектром воздействия на все стороны жизни и деятельности человека, как световая архитектурная среда с мощным влиянием на психоэмоциональное восприятие города. Создается новый вид архитектурной деятельности «Световая архитектура», создающая новые эстетические ценности в архитектурной среде города, несущие в себе воспитательное и образовательное воздействие на человека, формирующие отношение к городу как к благоприятной световой среде, к световому комфорту и осознание нового качества жизни.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *История света и освещения* / под ред. И. Арушанян // Империя света. – 2000. – № 1. – С. 37–41.

2. *Потапова, Н.* Городское освещение / Н. Потапова // Империя света. – 2002. – № 7. – С. 58–62.
3. *История света и освещения* / под ред. И. Арушанян // Империя света. – 2001. – № 4. – С. 38–45.
4. *Околотин, В.* Жизнь замечательных людей. Вольты / В. Околотин. – М. : Молодая гвардия, 1986. – С. 85.
5. *Шателен, М.А.* Русские электротехники второй половины XIX века / М.А. Шателен. – М. : Росэнергоиздат, 1949. – С. 35–180.
6. *Жан Бернар Леон Фуко.* – Условия доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Фуко\\_Жан\\_Бернар\\_Леон](https://ru.wikipedia.org/wiki/Фуко_Жан_Бернар_Леон) (дата обращения: 07.02.2018 г.).
7. *Чиколев Владимир Николаевич.* – Условия доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Чиколев\\_Владимир\\_Николаевич](https://ru.wikipedia.org/wiki/Чиколев_Владимир_Николаевич) (дата обращения: 07.02.2018 г.).
8. *Белькинд, Л.Д.* Павел Николаевич Яблочков (1847–1894) / Л.Д. Белькинд. – М. : Изд-во АН СССР, 1962. – 262 с.
9. *Справочная книга по светотехнике* / под ред. Ю.Б. Айзенберга. – 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Знак, 2006. – 972 с.
10. *История света и освещения. Ч. V* / под ред. И. Арушанян // Империя света. – 2001. – № 5. – С. 56–61.
11. *Гитлиц, А.И.* Первая в Сибири – Томская центральная электрическая станция / А.И. Гитлиц, А.С. Заворин ; под ред. А.С. Заворина. – Томск : Томское кн. изд-во, 1994. – 85 с.
12. *Городское самоуправление в Западной Сибири в дореволюционный период: становление и развитие* / А.П. Толочко, И.А. Коновалов, Е.Ю. Меренкова, О.В. Чудаков. – Омск, 2003. – 127 с.
13. *Томские огни : книга-альбом* / сост. Ю.А. Стамати. – Томск, 2004. – 112 с.
14. *Заключение по энергетическому обследованию* МП «ГОРСВЕТ» / А.Т. Овчаров, Б.В. Лукутин, А.И. Гаврилин, А.Г. Кураков, Б.В. Акимов, С.Н. Зыков / Утверждено: директор НКП «Региональный центр управления энергосбережением» М.И. Яворский. – Томск, 1997. – 28 с.
15. *Минаматская конвенция о ртути* // ЮНЕП. – 2013. – 68 с. – Условия доступа : [www.mercuryconvention.org](http://www.mercuryconvention.org)
16. *Овчаров, А.Т.* Концепция архитектурного освещения г. Томска и её реализация / А.Т. Овчаров // Светотехника. – 2006. – № 6. – С. 32–36.
17. *Овчаров, А.Т.* Инвестиции в будущее / А.Т. Овчаров // Иллюминатор. – 2004. – № 6 (14). – С. 22–30.

## REFERENCES

1. *Arushanyan I. (Ed.) Istoriya sveta i osveshcheniya* [History of light and lighting]. *Imperiya sveta*. 2000. No. 1. Pp. 37–41. (rus)
2. *Potapova N. Gorodskoe osveshchenie* [City lighting]. *Imperiya sveta*. 2002. No. 7. Pp. 58–62. (rus)
3. *Arushanyan I. (Ed.) Istoriya sveta i osveshcheniya* [History of light and lighting]. *Imperiya sveta*. 2001. No. 4. Pp. 38–45. (rus)
4. *Okolotin V. Zhizn' zamechatel'nykh lyudei. Vol'ta* [The life of wonderful people. Volta]. Moscow: Molodaya gvardiya Publ., 1986. Pp. 85. (rus)
5. *Shatelen M.A. Russkie elektrotehniki vtoroi poloviny XIX veka* [Russian electrical engineers of late in the 19th century]. Moscow: Rosenergoizdat Publ., 1949. Pp. 35–180. (rus)
6. *Zhan Bernar Leon Fuko.* Available: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Fuko\\_Zhan\\_Bernar\\_Leon](https://ru.wikipedia.org/wiki/Fuko_Zhan_Bernar_Leon) (accessed July 1, 2018). (rus)
7. *Chikolev Vladimir Nikolaevich.* Available: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Chikolev\\_Vladimir\\_Nikolaevich](https://ru.wikipedia.org/wiki/Chikolev_Vladimir_Nikolaevich) (accessed July 1, 2018). (rus)
8. *Bel'kind L.D. Pavel Nikolaevich Yablochkov (1847–1894).* Moscow: USSR Academy of Sciences Publ., 1962. 262 p. (rus)
9. *Aizenberg Yu.B. (Ed.) Spravochnaya kniga po svetotekhnike* [Reference book on lighting equipment]. 3<sup>rd</sup> ed. Moscow: Znak Publ., 2006. 972 p. (rus)
10. *Arushanyan I. (Ed.) Istoriya sveta i osveshcheniya. Chast' V* [History of light and lighting, Pt V]. *Imperiya sveta*. 2001. No. 5. Pp. 56–61. (rus)

11. *Gitlits A.I., Zavorin A.S.* Pervaya v Sibiri – Tomskaya tsentral'naya elektricheskaya stantsiya [Tomsk central power plant, the first in Siberia]. Tomsk: Tomskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1994. 85 p. (rus)
12. *Tolochko A.P., Konovalov I.A., Merenkova E.Yu., Chudakov O.V.* Gorodskoe samoupravlenie v Zapadnoi Sibiri v dorevolutsionnyi period: stanovlenie i razvitie [Urban self-government in Western Siberia in pre-revolutionary period: formation and development]. Omsk, 2003. 127 p. (rus)
13. *Stamati Yu.A.* Tomskie ogni (kniga-al'bom) [Tomsk lights )book-album)]. Tomsk, 2004. 112 p. (rus)
14. *Ovcharov A.T., Lukutin B.V., Gavrilin A.I., Kurakov A.G., Akimov B.V., Zykov S.N.* Zaklyuchenie po energeticheskomu obsledovaniyu MP 'Gorsvet' [Conclusion on energy inspection MP 'Gorsvet']. Tomsk, 1997. 28 p. (rus)
15. *Minamata Convention on Mercury, UNEP.* Available: [www.mercuryconvention.org](http://www.mercuryconvention.org). 2013. 68 p.
16. *Ovcharov A.T.* Kontseptsiya arkhitekturnogo osveshcheniya g. Tomsk i ee realizatsiya [The concept of architectural lighting in Tomsk and its implementation]. *Svetotekhnika*. 2006. No. 6. Pp. 32–36. (rus)
17. *Ovcharov A.T.* Investitsii v budushchee [Investing the future]. *Illyuminator*. 2004. No. 6 (14). Pp. 22–30. (rus)

#### Сведения об авторах

*Овчаров Александр Тимофеевич*, докт. техн. наук, профессор, Томский государственный архитектурно-строительный университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, [oa\\_08@mail.ru](mailto:oa_08@mail.ru)

*Шабалин Евгений Валерьевич*, магистрант, Томский государственный архитектурно-строительный университет, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, [shabalinev1@gmail.com](mailto:shabalinev1@gmail.com)

#### Authors Details

*Aleksandr T. Ovcharov*, DSc, Professor, Tomsk State University of Architecture and Building, 2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia, [oa\\_08@mail.ru](mailto:oa_08@mail.ru)

*Evgenii V. Shabalin*, Undergraduate Student, Tomsk State University of Architecture and Building, 2, Solyanaya Sq., 634003, Tomsk, Russia, [shabalinev1@gmail.com](mailto:shabalinev1@gmail.com)