

Раздел 1
**РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА. УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ.
 ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ**

УДК 005.932:69

DOI: 10.22213/2618-9763-2021-4-5-11

Н. А. Алексеева, доктор экономических наук, профессор

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия

Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Россия

А. А. Тепин, магистрант

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
 СВЕТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

На рубеже двух тысячелетий принципиальным отличием в оценке целей и средств научно-технического прогресса становится учет архитектурно-планировочных решений, технико-экономических параметров и экологических последствий. Глобальный характер воздействия человека на среду обитания определяет жесткие требования к выбору параметров внедрения технологических решений, в частности световых решений для жилищно-коммунального хозяйства. Рассмотрена динамика потребления электроэнергии и тепловых ресурсов всего в России, в том числе населением. Подытожены причины потерь энергоресурсов с позиций разных авторов, включая хищения, незаконные врезки, повреждения в распределительных сетях, недостаточный уровень рекламы технических и организационно-управленческих новшеств. Систематизированы светотехнические решения, запатентованные за последние 5 лет в России, включая строительные блоки с подвесками, гибридные светильники, датчики теплового потока, светящиеся строительные детали. Выявлено, что в основе многих инновационных разработок находятся светодиодные решения. Проанализирован уровень нормативных натуральных и стоимостных расходов ресурсов по сборникам государственных элементных норм и федеральных единичных расценок на строительство стен и перегородок из стеклянных блоков. Обосновано применение светодиодного освещения для жилищно-коммунального хозяйства. Сделан вывод, что потребление электроэнергии при применении светодиодных ламп в разы ниже, чем ламп накаливания и люминесцентных ламп.

Ключевые слова: энергосбережение; эффективность; светодиодное освещение; ЖКХ; многоквартирный дом.

Введение

Потребление электроэнергии в России увеличивается год от года (табл. 1). Потребительский сектор в лице городского и сельского населения занимал более 14 % в общем потреблении, и его доля увеличилась с 12,9 % в 2012 г. до 14,5 % в 2019 г. Потери электроэнергии

в сетях общего пользования, наоборот, стремились вниз (уменьшение с 10,03 % в 2012 г. до 8,93 % в 2019 г.).

В теплоснабжении население занимало почти 50 %. Особенных сдвигов в снижении потерь тепла не наблюдалось (табл. 2)¹.

Таблица 1. Потребление электроэнергии в России, млрд киловатт-часов

Наименование показателя	Год							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего	1 063	1 054	1 064	1 059	1 077	1 089	1 108	1 110
Бытовое потребление городского населения	101,2	103,5	106,9	105,9	110,1	110,1	111,4	111,3
Бытовое потребление сельского населения	35,8	37,4	39,3	40,6	43,8	45,5	47,8	49,5
Потери в электросетях общего пользования	106,7	102,1	106,9	106,6	107,2	105,3	103,1	99,1

Таблица 2. Потребление теплоэнергии в России, млн ГКал

Наименование показателя	Год								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Всего	855	827	820	779	807	790	804	780	904
Население	483	472	466	451	464	457	465	455	447
Потери тепла	124 (14,5 %)	121 (14,2 %)	128 (14,9 %)	117 (13,7 %)	132 (15,5 %)	123 (14,3 %)	142 (16,6 %)	–	–

Сложившиеся тенденции в энергопотреблении указывали на недостаточное совершенствование архитектурно-планировочных, технико-технологических и организационно-управленческих решений в энергопотреблении в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) России.

В. Г. Чудинова, О. Р. Бокова (V. G. Chudinova, O. R. Bokova) отметили, что в большинстве случаев возможности светотехнического оформления используются только в области декоративного освещения, несмотря на их огромный эстетический потенциал и быстро совершенствующиеся технологии. Запрос на инновации и уникальность обычно возникает на основе имиджевых и политических амбиций крупных корпораций или на позиционировании мощных брендов [1].

Цель исследования – проанализировать состояние и тенденции энергопотребления в жилищном секторе экономики как одном из самых энергоемких и инертно развивающихся секторов, обосновать экономию затрат от внедрения светодиодного освещения как одного из прорывных условий по улучшению ресурсосберегающих архитектурно-планировочных и организационно-управленческих светотехнических решений.

Исследование проведено на основе изучения опубликованных российских и зарубежных источников с привлечением официальных источников информации – статистических баз Росстата, сборников государственных элементных норм и федеральных единичных расценок № 8 «Конструкции из кирпича и блоков».

Использованы методы исследования: монографический, экономико-статистический, сравнительного анализа.

Ресурсосберегающие световые решения

К причинам нормативных потерь энергии И. А. Голотина, А. А. Ульянов отнесли следующие [2]:

– отсутствие или неправильную установку контура заземления в здании, что приводит к потерям электроэнергии через токопроводящие элементы;

– повреждения в распределительных сетях (некачественная изоляция, повреждения проводов, плохая спайка в разводящих коробках);

– хищения электроэнергии, методы и способы которых эволюционируют вместе с приборами учета; все это отражается на росте счетов за домовые нужды.

Низкий уровень информированности застройщиков и покупателей является препятствием к внедрению современных ресурсосберегающих технологий в домостроении, считают Л. А. Опарина, Е. И. Полищук [3]. По их мнению, с архитектурно-планировочной точки зрения в домостроении преобладают массивные каменные дома с небольшими оконными проемами, панельные дома, особенно расточительные в энергопотреблении. До сих пор на старой производственной базе в массовом порядке в крупных городах продолжает воспроизводиться многоэтажное крупнопанельное домостроение. Функциональность, эргономичность, комфортность, экологичность, автоматизация и интеллектуализация управления должны стать главными характеристиками современного жилья. Авторы считают, что в 25 % проектируемых и строящихся многофункциональных комплексах будут использованы инновационные технологии интеллектуального управления.

В настоящее время начали применять смешанные архитектурно-строительные решения с использованием стеклянных перегородок, эффективных утеплителей, встраиваемой светотехники.

Для этого подготовлена и совершенствуется нормативная правовая база. Например, в сборниках государственных элементных строительных норм и федеральных единичных расценок № 8 «Конструкции из кирпича и блоков» нормировано потребление ресурсов на возведение перегородок из стеклянных блоков и на заполнение проемов стеклянными блоками. В структуре затрат ресурсов возросли только затраты на труд машинистов с 1,96 человеко-часа в 2014 г. до 2,95 человеко-часа в 2020 г. за 100 кв. м кладки и затраты на оплату труда машинистов с 26,46 руб. в 2014 г. до 37,94 руб. в 2020 г.

за 100 кв. м кладки. Затраты материалов не изменились¹.

Перегородки из стеклянных блоков придают интерьеру любого помещения современный вид, визуально расширяют пространство, повышают функциональность помещений, комфортны и незаменимы в ряде случаев.

Но решающее значение имеет качество строительно-монтажных работ стеклянных перегородок. Так, некоторые исследователи, например, В. Ю. Тихонова, В. И. Мирный, подсчитали, что основная доля (90 %) дефектов приходится на несоответствие уклонов поверхностей конструкций, несоответствие качества герметизации и несоответствие прочности связующего вещества [4].

Федеральная служба по интеллектуальной собственности за последние 5 лет зарегистрировала достаточно много патентов по светотехническим решениям, применимым в многоквартирных домах.

1. Строительный блок с подсветкой (дата регистрации патента 12.08.2021 г.). Данная полезная модель относится к строительным изделиям, применяемым для создания объектов архитектурного дизайна, и может быть использована при строительстве подсвечиваемых стен. Строительный блок с подсветкой выполнен из светопрозрачного каркаса со светопреломляющими элементами внутри (стеклянная крошка) и диодной лентой.

В результате применения прибора улучшается качество строительных блоков с подсветкой за счет улучшения геометрических характеристик их поверхности и закладных деталей. С помощью данного блока можно подсвечивать тротуарную плитку. Поскольку модель изготовлена с использованием известных средств и материалов, промышленная применимость у нее высокая [5].

2. Многоэтажное здание (дата регистрации патента 13.03.2020 г.) как изобретение относится к конструкциям навесных вентилируемых фасадов зданий и сооружений, образуемых как при строительстве новых зданий, так и при реконструкции ранее эксплуатируемых сооружений для защиты стеклянных проемов от теплового излучения и от внешних атмосферных воздействий. Многоэтажное здание содержит наружные стены из вертикально установленных друг на друга блоков, внутренние стены, перекрытия, облицовку наружных стен и вентили-

руемый фасад, в котором несущий каркас представляет собой межэтажные перекрытия с консолями и термоэлементами. Изобретение обеспечивает создание дифференцируемого вентиляционного пространства у оконного проема [6].

3. Остекление с датчиком теплового потока (дата регистрации патента 04.09.2019 г.). Новшество знаменует собой пример «интеллектуального» остекления, когда, например, окно способно индивидуально «измерять» проходящий через него поток тепловой энергии с помощью датчиков. Это позволяет более рентабельно использовать освещение посредством его регулирования, сокращать использование кондиционеров воздуха и нагревательных систем посредством усовершенствованного регулирования температуры и т. д. Например, переключаемое остекление может вызвать следующее потускнение или осветление, включение местного нагрева или кондиционирования воздуха вместо централизованных функций и т. д. [7].

4. Ресурсосберегающий гибридный светильник для совмещенного освещения (дата регистрации патента 17.05.2017 г.) – это полезная модель, относящаяся к осветительным устройствам, интегрирующим естественный и искусственный свет в единой конструкции. Модель может быть использована в качестве систем общего совмещенного освещения. Техническое решение состояло в особом расположении светодиодных модулей, излучающих световой поток и расположенных на монтажной панели, установленной в легкодоступной зоне бордюра над крышей. Количество светодиодных модулей на монтажной панели может быть установлено без ограничений для получения светового потока искусственного света в диапазоне от уровня, равного световому потоку естественного света, до уровня,кратно его превосходящего. Достигается снижение эксплуатационных затрат на ремонт и обслуживание гибридного светильника, т. к. не требуются подъемные механизмы и устройства [8].

5. Светящаяся строительная деталь с высоким светопропусканием (дата регистрации патента 18.04.2018 г.) – это деталь из области светотехники внутри полимерного слоя, в которой размещена светодиодная лента, соединенная с источником тока. Новшество может найти применение для освещения жилых и служебных

¹ Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 8 «Конструкции из кирпича и блоков» (в редакции 2014 г., 2020 г.). URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/7/7148/> (дата обращения: 20.09.2021). Федеральные единичные расценки на строительные работы. ФЕР 81-02-08-2001. Сборник № 8 «Конструкции из кирпича и блоков» (в редакции 2014 г., 2020 г.). URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293723/4293723614.pdf> (дата обращения: 20.09.2021).

помещений, освещения или отделки фасадов, а также для маркировочного или декоративного оформления дорожек, тротуаров, террас, площадок ландшафтного дизайна в городских парках и на загородных территориях [9].

По мнению Т. М. Васильковой, Д. А. Комиссарова, наиболее актуальным с точки зрения объема нерационально расходуемой электроэнергии в общедомовом потреблении является установка датчиков движения. При использовании датчиков движения экономия электроэнергии достигается тем, что осветительные приборы включаются лишь на время нахождения людей на лестничных клетках. Существуют датчики движения, которые включают освещение лишь при низкой естественной освещенности помещения, т. е. они выполняют одновременно и функцию фотореле. Но такие датчики несколько дороже. Осветительные приборы, срабатывание которых осуществляется через датчики движения, должны выдерживать частые включения и отключения. Светильники с люминесцентными лампами для таких режимов работы использовать нецелесообразно, т. к. срок службы ламп резко сокращается, и они часто выходят из строя. Лампы накаливания для таких режимов тоже использовать нежелательно, однако они лучше выдерживают постоянные коммутации.

Следовательно, наиболее целесообразным является использование датчиков движения со светодиодными светильниками, поскольку они не боятся частых переключений. Годовой экономический эффект от внедрения таких датчиков на многоквартирный дом может составить более 19 тыс. руб., а окупаемость такого проекта составит 0,94 года [10].

Анализ результатов. Обсуждение

Таким образом, в новых организационно-технических условиях активно применяется неорганический светоизлучающий диод, заменивший лампу накаливания, которой уже более 140 лет¹.

Применение светодиодного освещения в современном мире позволяет добиваться колоссальной экономии электроэнергии. В сфере ЖКХ активно идет внедрение такого освещения на смену устаревшим люминесцентным и лампам накаливания. По словам инженера-электромеханика с 10-летним стажем, председателя организационного комитета Московского международного форума «Светодиоды в свето-

технике» и генерального директора Некоммерческого партнерства производителей светодиодов и систем на их основе Е. В. Долина, потребление электроэнергии от внедрения светодиодного освещения для ЖКХ снизится в 8 раз при замене ламп накаливания и в 2 раза при замене люминесцентных ламп [11].

По сравнению с лампами накаливания и люминесцентными лампами основными преимуществами светодиодных источников освещения являются:

- высокая механическая и вибрационная стойкость;
- небольшой нагрев (около 250° С у ламп накаливания, около 60° С у люминесцентных ламп и всего до 40° С у светодиодных);
- долговечность (одно из определяющих преимуществ светодиодных ламп – это до 30 000 часов службы у качественных изделий, для сравнения у ламп накаливания этот срок равен не более 1000 часов, а люминесцентных – до 10 000 часов);
- высокие декоративные свойства (благодаря своей конструкции и небольшому размеру излучающего диода светильнику можно придать абсолютно любую форму, которая подчеркнет дизайн интерьера помещения);
- высокая экологичность (простота утилизации и отсутствие вредных веществ в отличие от люминесцентных ламп, которые содержат ртуть, аргон и другие химические вещества, загрязняющие окружающую среду).

Такова теория, аналитическая проверка эффективности применения светодиодных ламп проводилась на конкретном примере жилого комплекса эконом-класса в г. Ижевске Удмуртской Республики суммарной площадью помещений общего пользования 8215 кв. м. (это тамбуры, лифтовые холлы, лестничные площадки и марши, коридоры) и средним временем работы с применением систем автоматического контроля и регулирования освещения 6 часов в сутки [12].

В расчете учитывались только помещения общего пользования. Кроме того, для максимально объективной оценки разных типов освещения был использован светильник, поддерживающий все сравниваемые типы ламп с цоколем E27. Исходя из расчетов с требуемой освещенностью 30 люкс количество приборов освещения составило:

- 401 для ламп накаливания,
- 203 для люминесцентных ламп,
- 190 для светодиодных ламп.

¹ ГОСТ Р 54350–2011. Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200085803> (дата обращения: 29.06.2021 г.); СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 29.06.2021 г.).

Единовременные затраты для ламп накаливания составили 155,6 тыс. руб., для люминесцентных – 136,8 тыс. руб. и для светодиодных – 99,8 тыс. руб. (табл. 3–5).

Таблица 3. Расходы на лампы накаливания

Показатель затрат	Сумма	1-й год	2-й год	3-й год	...	10-й год
Единовременные затраты, тыс. руб.	155,59	155,59	–	–		–
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.	1684,40	168,44	168,44	168,44		168,44
Итого расходы, тыс. руб.	1839,99	324,03	168,44	168,44		168,44
Коэффициент дисконтирования, %	10	1,00	1,03	1,06		1,30
Дисконтированные затраты, тыс. руб.	1480,37	168,44	163,53	158,91		129,57
Итого дисконтированные расходы, тыс. руб.	1635,96	324,03	163,53	158,91		129,57
Дисконтированные затраты нарастающим итогом, тыс. руб.	1635,96	324,03	487,56	646,47		1635,96

Таблица 4. Расходы на компактные люминесцентные лампы

Показатель затрат	Сумма	1-й год	2-й год	3-й год	...	10-й год
Единовременные затраты, тыс. руб.	136,82	136,82	–	–		–
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.	385,50	38,55	38,55	38,55		38,55
Итого расходы, тыс. руб.	522,32	175,37	38,55	38,55		38,55
Коэффициент дисконтирования, %	10	1,00	1,03	1,06		1,30
Дисконтированные затраты, тыс. руб.	338,80	38,55	37,43	36,37		29,65
Итого дисконтированные расходы, тыс. руб.	475,62	175,37	37,43	36,37		29,65
Дисконтированные затраты нарастающим итогом, тыс. руб.	475,62	175,37	212,80	249,17		475,62

Таблица 5. Расходы на светодиодные лампы

Показатель затрат	Сумма	1-й год	2-й год	3-й год	...	10-й год
Единовременные затраты, тыс. руб.	99,75	99,75	–	–		–
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.	196,00	19,60	19,60	19,60		19,60
Итого расходы, тыс. руб.	295,75	119,35	19,60	19,60		19,60
Коэффициент дисконтирования, %	10	1,00	1,03	1,06		1,30
Дисконтированные затраты, тыс. руб.	172,26	19,60	19,03	18,49		15,08
Итого дисконтированные расходы, тыс. руб.	272,01	119,35	19,03	18,49		15,08
Дисконтированные затраты нарастающим итогом, тыс. руб.	272,01	119,35	138,38	156,87		272,01

По результатам проведенного исследования и расчетов на примере многоэтажного жилого дома с конкретно заданными параметрами и исходными данными эксплуатационные расходы за один год использования ламп накаливания составили почти 168,4 тыс. руб., люминесцентных ламп – 38,5 тыс. руб., а светодиодных ламп – почти 19,6 тыс. руб.

Таким образом, теоретические прогнозы экономики электроэнергии подтвердились: потребление электроэнергии при применении светодиодных ламп ниже более чем в 8 раз по сравнению с лампами накаливания и почти в 2 раза по сравнению с люминесцентными лампами.

Выводы

Таким образом, технологические и организационно-управленческие ресурсосберегающие

световые решения развиваются по целому ряду направлений:

- в нормировании расходов ресурсов наблюдается рост прямых затрат на возведение перегородок из стеклянных блоков и на заполнение проемов стеклянными блоками за счет роста трудовых затрат и стабилизации затрат на материалы;

- применение эффективных утеплителей;

- применение инновационных разработок по встраиваемой светотехнике, защищенных патентами.

Появление светодиодных ламп стало настоящим прорывом для светотехнической промышленности и строительной индустрии. Они стали одними из главных примеров современной тенденции повышения не только энергоэффективности, но и экологичности зданий, и их

повсеместное распространение и использование подтверждает это.

Библиографические ссылки

1. Chudinova V. G. and Bokova O. R. (2017) Possibilities of Architectural Lighting to Create New Style. International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety (ICCATS 2017) 262. 012147. DOI 10.1088/1757-899X/262/1/012147.

2. Голотина И. А., Ульянов А. А. Анализ потребления электрической энергии на освещение мест общего пользования многоквартирных жилых домов // Инновации в строительстве – 2017 : материалы междунауч.-практ. конф. / Брянск. гос. инж.-технол. ун-т. Брянск, 2017. С. 49–53.

3. Опарина Л. А., Полищук Е. И. Игровые информационные технологии как эффективное средство развития концепции «Умный дом» // Социология города. 2020. № 4. С. 19–28.

4. Тихонова В. Ю., Мирный В. И. Анализ контроля качества монтажных работ стеклянных конструкций на ООО «АРТ-ГЛАС» // Инновационная наука. 2017. № 12. С. 62–64.

5. Пат. 205922 U1 Строительный блок с подсветкой. 12.08.2021 г. / Бахтеев И. И., Кортюков А. Н., Буриндин В. Г. ; 12.08.2021 г. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46472176_47622353.PDF (дата обращения: 18.09.2021).

6. Пат. RU 2716665 C1 Многоэтажное здание / Дегтярев Г. В., Феуганг К. Э., Сухарев М. Е., Морозов А. В. ; 13.03.2020 г. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42587052_66248299.PDF (дата обращения: 18.09.2021).

7. Пат. RU 2699274C2 Остекление с датчиком теплового потока и способ его изготовления / Веерасами В. ; 04.09.2019 г. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39535950_80747506.PDF (дата обращения: 18.09.2021).

8. Пат. RU 170978 U1 Ресурсосберегающий гибридный светильник для совмещенного освещения / Овчаров А. Т., Сеянин Ю. Н. ; 17.05.2017 г. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38153974_18106210.PDF (дата обращения: 18.09.2021).

9. Пат. RU 2650989 C1 Светящаяся строительная деталь с высоким светопропусканием / Кормилицын С. К., Кормилицын С. С. ; 18.04.2018 г. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46472176_47622353.PDF (дата обращения: 18.09.2021).

10. Василькова Т. М., Комиссаров Д. А. Способы экономии электроэнергии в осветительных сетях жилого дома // Труды Костромской гос. сельскохоз. акад. Кострома, 2017. С. 71–75.

11. Долин Е. В. Светодиодные решения для ЖКХ // Энергоэффективное освещение. 2011. № 3 (16). С. 69–71.

12. Тепин А. А., Алексеева Н. А. Оценка эффективности светодиодного освещения для ЖКХ // Вектор экономики. 2021. № 6 (60). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46366692> (дата обращения: 28.10.2021).

References

1. Chudinova V. G., Bokova O. R. (2017) Possibilities of Architectural Lighting to Create New Style. International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety (ICCATS 2017) 262. 012147. DOI 10.1088/1757-899X/262/1/012147.

2. Golotina I. A., Ul'janov A. A. *Analiz potreblenija jelektricheskoj jenerгии na osveshhenie mest obshhego pol'zovaniya mnogokvartirnyh zhilyh domov. Innovacii v stroitel'stve – 2017 : materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Brjanskij gosudarstvennyj inzhenerno-tehnologicheskij universitet.* [Analysis of electricity consumption for lighting common areas of apartment buildings. Innovations in Construction - 2017: Materials of the International Scientific and Practical Conference. Bryansk State Engineering and Technological University. Bryansk]. Bryansk, 2017, pp. 49-53 (in Russ.).

3. Oparina L. A., Polishchuk E. I. [Gaming information technologies as an effective means of developing the concept of “Smart House”]. *Sociology of the city*, 2020, № 4, pp. 19-28 (in Russ.).

4. Tikhonova V. Yu., Mirny V. I. [Analysis of quality control of installation works of glass structures at ART-GLASS LLC]. *Innovative Science*, 2017, № 12, pp. 62-64 (in Russ.).

5. Bakhteev I. I., Kortukov A. N., Buryndin V. G. *Stroitel'nyj blok s podsvetkoj* [Construction block with illumination]. Patent for the utility model 205922 U1, 12.08.2021. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46472176_47622353.PDF accessed 18.09.2021. (in Russ.).

6. Degtyarev G. V., Feugang K. E., Sukharev M. E., Morozov A. V. *Mnogojetazhnoe zdanie* [Multi-storey building]. Patent for the invention RU 2716665 C1, 13.03.2020. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42587052_66248299.PDF accessed 18.09.2021. (in Russ.).

7. Veerasami V. *Osteklenie s datchikom teplovogo potoka i sposob ego izgotovlenija* [Glazing with the sensor of a heat flux and a way of his production]. Patent for the invention of RU 2699274 C2, 04.09.2019 Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39535950_80747506.PDF accessed 18.09.2021. (in Russ.).

8. Ovcharov A. T., Selyanin Yu. N. *Resursosberegajushij gibridnyj svetil'nik dlja sovmeshhennogo osveshhenija* [Resource-saving hybrid lamp for combined lighting]. Patent for the utility model RU 170978 U1, 17.05.2017. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38153974_18106210.PDF accessed 18.09.2021. (in Russ.).

9. Kormilitsyn S. K., Kormilitsyn S. S. *Svetjashhasja stroitel'naja detal' s vysokim svetopropuskaniem* [Luminous construction part with high light transmission]. Patent for invention RU 2650989 C1, 18.04.2018 Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46472176_47622353.PDF accessed 18.09.2021. (in Russ.).

10. Vasilkova T. M., Komissarov D. A. *Sposoby jekonomii jelektrojenerгии v osvetitel'nyh setjah*

zhilogo doma. Trudy Kostromskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii [Methods for saving electricity in the lighting networks of a residential building. Proceedings of the Kostroma State Agricultural Academy], Kostroma, 2017, pp. 71-75. (in Russ.).

11. Dolin E. V. [LED solutions for housing and communal services]. *Jenergojeffektivnoe osveshhenie*, 2011, no. 3 (16), pp. 69–71. (in Russ.).

12. Tepin A. A., Alekseeva N. A. [Evaluation of the efficiency of LED lighting for housing and communal services]. *Economy vector*, 2021, no. 6 (60). (in Russ.).

N. A. Alekseeva, Doctor of Economics, Professor
Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia
Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russia
A. A. Tepin, Master's Degree Student
Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia

RESOURCE-SAVING ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL LIGHTING SOLUTIONS FOR HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

At the turn of the two millennium, the fundamental difference in assessing the goals and means of scientific and technological progress is the consideration of architectural and planning decisions, technical and economic parameters and environmental consequences. The global nature of human impact on the habitat determines the strict requirements for choosing the parameters for the implementation of technological solutions, in particular light solutions for housing and communal services. The dynamics of electricity consumption and heat resources in Russia as a whole, including the population, was considered. The reasons for the loss of energy resources from the positions of various authors, including theft, illegal tie-ins, damage in distribution networks, insufficient level of advertising of technical and organizational and managerial innovations, are summarized. Systematized lighting solutions patented over the past 5 years in Russia, including building blocks with suspensions, hybrid lamps, heat flux sensors, luminous building parts. It was revealed that many innovative developments are based on LED solutions. The level of normative natural and cost expenditures of resources for collections of state elementary norms and federal unit rates for the construction of walls and partitions made of glass blocks was analyzed. The use of LED lighting for housing and communal services is justified. It was concluded that the power consumption when using LED lamps is several times lower than incandescent lamps and fluorescent lamps.

Keywords: energy saving; efficiency; LED lighting; housing and communal services; apartment building.

Получено: 24.09.2021

Образец цитирования

Алексева Н. А., Тепин А. А. Ресурсосберегающие организационно-технологические световые решения для жилищно-коммунального хозяйства // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2021. Т. 17, № 4. С. 5–11. DOI: 10.22213/2618-9763-2021-4-5-11.

For Citation

Alekseeva N. A., Tepin A. A. [Resource-Saving organizational and Technological Lighting Solutions for Housing and Communal Services]. *Social'no-jekonomicheskoe upravlenie: teorija i praktika*, 2021, vol. 17, no. 4, pp. 5-11 (in Russ.). DOI: 10.22213/2618-9763-2021-4-5-11.