



ДИНАМИКА БЫТОВОГО ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ И ОЦЕНКА ЕГО СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АНКЕТИРОВАНИЯ ДОМОХОЗЯЙСТВ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ МОСКВЫ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: многоквартирные дома (МКД), электропотребление, бытовой сектор, общедомовые нужды, тарифы, бытовые электроприборы (БЭП), домашнее хозяйство (ДХ)

Н. В. Антонов, канд. эконом. наук, начальник отдела электропотребления и топливно-энергетических балансов, ООО «ЭТС-Энерго»; **Е. А. Чичеров**, канд. эконом. наук, доцент кафедры электроэнергетических систем НИУ «МЭИ»; **В. А. Шилин**, канд. эконом. наук, доцент кафедры электроэнергетических систем, НИУ «МЭИ»; **А. А. Кондратенко**, первый заместитель руководителя Департамента ЖКХ города Москвы

Продолжаем¹ знакомить с результатами проведенного анкетирования жителей Москвы о насыщенности квартир бытовой электротехникой и внутриквартирном потреблении электроэнергии. А также оценим электропотребление в целом по бытовому сектору столицы.

Результаты анкетирования

Электрические системы теплоснабжения

Подавляющую часть тепловой энергии потребители бытового сектора в Москве получают с помощью централизованно подаваемого тепла от ТЭЦ и котельных. Поскольку опрос проводился только в МКД, электроэнергия для нужд теплоснабжения здесь занимает весьма скромное место. Ис-

¹ Начало статьи читайте в журнале «Энергосбережение» № 3–2026.

пользуются от случая к случаю в основном электроприборы-доводчики, которые позволяют догревать жилые помещения в межсезонье и при низких параметрах теплоносителя в системах централизованного отопления, а также электроводонагреватели проточного и аккумуляционного типов во время ремонтов систем централизованного теплоснабжения города.

Как следует из ответов, примерно три четверти опрошенных москвичей предпочитают температуру воздуха в квартире в интервале 20–22 °С, то есть не отличающуюся от нормируемой в жилых помещениях², еще 16 % – 23–24 °С, 10 % – более высокую температуру, от 25 вплоть до 30 °С. При этом у 90 % от общего числа респондентов настоящего опроса проблем с централизованным отоплением в течение отопительного периода не наблюдается и только у 10 % проблемы существуют.

Система «теплый пол». Теплый пол, который ранее считался экзотикой, становится все более распространенным явлением в квартирах москвичей. Доля опрошенных ДХ, использующих теплый пол, достигает 10 %. Из числа имеющих теплые полы респондентов 13 % отметили, что у них одновременно существуют проблемы с центральным отоплением. То есть у них теплые полы выполняют не только чисто функцию обеспечения комфорта.

Наиболее часто ответившие респонденты устанавливают систему «теплый пол» в ванной комнате и на кухне (соответственно 36 и 37 %), реже – в прихожей/коридоре (почти 24 %) и редко в жилых комнатах (3,8 %). Причем систему, установленную в ванной комнате, включают каждый день почти 44 % ответивших, а примерно 5 % не используют ее совсем, тогда как около 17 % используют только несколько дней в году (в совокупности эти две последних группы – более пятой части от ответивших), а 35 % включают «совсем на немного, когда реально холодно».

Систему подогрева пола на кухне ежедневно включают всего лишь около 22 % ответивших, почти 9 % не используют ее совсем, 28 % используют только несколько дней в году (в совокупности эти две последних группы составляют около 37 % от ответивших), а включают «совсем на немного, когда реально холодно» почти 42 %.

Подогревом пола в прихожей/коридоре пользуются каждый день всего лишь около 24 %, тогда как почти 4 % его совсем не используют, а 22,6 % включают только на несколько дней в году (в совокупности эти две последних группы составляют более четверти ответивших). Почти половина респондентов ответила, что включает подогрев «совсем на немного, когда реально холодно».

Таким образом, система «теплый пол» используется пока нечасто и, скорее всего, вызывает дополнительное существенное электропотребление лишь у редких домашних хозяйств.

Дополнительные источники обогрева. Доля домохозяйств, указавших, что их жилище, оборудованное центральным отоплением, использует дополнительные источники обогрева (помимо теплого пола), составила почти 13 %. При

этом наиболее распространено (68 %) применение систем резистивного нагрева: масляных радиаторов, конвекторов, тепловых вентиляторов и т. п. Второе место занимают кондиционеры, работающие на обогрев (22 %). Суммарно они имеются примерно в 10 % домохозяйств.

На вопрос, как часто используются эти системы, 32 % респондентов ответили, что только несколько дней в году, а 63 % – «включаю на немного, когда реально холодно». Лишь 5 % респондентов включают ее каждый день, то есть попадают в число жителей, имеющих проблемы с теплоснабжением.

Электрический полотенцесушитель, являющийся также элементом теплового комфорта, установлен примерно в 9 % ДХ. У 64 % из них он работает постоянно, а если к ним добавить тех, у кого он работает ежедневно, но по 12 часов в день, то общая доля составляет около 70 %.

Электрические водонагреватели. Менее 11 % домашних хозяйств, участвовавших в данном опросе, используют электрические водонагреватели (ЭВН). Эксплуатируют их редко: в период планового и внепланового отключения горячей воды. В структуре используемого парка ЭВН 54 % приходится на аккумуляционные модели (АЭВН) (накопительного типа), 42 % – на проточные большой мощности (до 10 кВт). У ответивших на вопрос об объеме бака АЭВН преобладают небольшие приборы емкостью до 50 л (в 72 % случаев), что закономерно, учитывая необходимость дополнительной площади для них и особенность их использования (в основном от случая к случаю, о чем сказано выше).

По отношению к общему числу респондентов в опросе доля обладателей проточных ЭВН достаточно большой мощности невелика (около 4 %) и тем более невелика доля обладателей мощных моделей на 6–10 кВт (менее 1 %). Тем самым ЭВН пока не способны создавать серьезных проблем электросетевому хозяйству на уровне микрорайонов, но на уровне внутридомовой сети в старом жилом фонде проблемы возникать могут.

Охлаждение внутреннего воздуха помещений

Кондиционеры. На вопрос «Есть ли у вас в квартире/доме какой-либо кондиционер (центральный или настенный/оконный)?» 36 % респондентов ответили утвердительно. Он обслуживает в среднем от одной до двух комнат (в среднем площадь почти в 24 м²), и в 2 % случаев это центральная установка на весь МКД, а в 98 % – индивидуальные системы.

Установка кондиционеров стала достаточно распространенным явлением не так давно: на момент проведения опроса основная масса респондентов (63 %) установила их менее 7 лет назад (рис. 1). Можно предполагать, что на это повлиял рост доходов населения, появление на рынке широкого предложения приборов и услуг по их установке, а также высокие летние температуры 2010 и 2012 годов, послужившие первоначальным толчком к активизации установки.

Не используют установленный кондиционер совсем или используют только несколько дней в году 20 % респондентов. На другом полюсе несколько большая доля (27 %) респон-

² МГСН 3.01-01 «Жилые здания» (постановление Правительства Москвы от 2 октября 2001 года № 894-ПП).

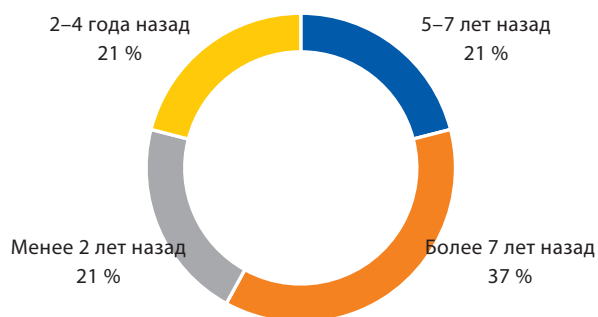


Рис. 1. Срок установки кондиционеров у ответивших респондентов

дентов, которые включают его почти все лето. Основная масса опрошенных (53 %) включает кондиционеры довольно редко – «совсем на немного, когда реально жарко». Обычно считалось, что кондиционирование помещений необходимо для южных районов со среднемаксимальными температурами воздуха в июле 27 °С и выше. В Москве в период май–сентябрь в 2022 году было 36 дней, когда наблюдалась максимальная суточная температура 27 °С или более, в 2023 году – всего 9 дней, в 2024 году – 32 дня.

Дополнительные источники охлаждения. Помимо кондиционеров, установленных (как было показано выше) примерно в трети ДХ, комфортную температуру в квартирах позволяет поддерживать также целый ряд традиционных методов. Среди них наиболее частыми являются сквозное



Примечание: Число опрошенных домохозяйств (ДХ) – более 1 500 ед.

Рис. 2. Меры, помогающие поддерживать комфортную температуру в жилых помещениях летом, согласно ответам респондентов, в том числе имеющих системы кондиционирования

проветривание, жалюзи и большие деревья перед окнами, дающие тень (рис. 2). Также обращает на себя внимание использование для этих целей таких электроприборов, как увлажнители воздуха и напольные вентиляторы, которые имеет почти каждое пятое ДХ, а в нескольких случаях и бризеры (насыщенность ими менее 1 %).

Отметим, что ДХ с кондиционерами также используют все указанные дополнительные мероприятия по созданию комфортной температуры в квартирах, причем примерно в той же степени, что и все квартиры в целом. По-видимому, это отчасти и приводит к большому числу ответов о довольно нечастом применении уже установленных кондиционеров.

Освещение помещений

Задачи совершенствования источников освещения, особенно в связи с повышением требований к комфорту в жилище, а также необходимостью снижения энергопотребления, стали особенно актуальными в последнее десятилетие. Повсеместное внедрение энергоэффективных источников света позволяет ожидать роста освещенности жилищ, так как вопрос экономии электроэнергии в этом случае уже не стоит так остро, как в случае использования ламп накаливания.

Ответы на вопрос «Сколько ламп в квартире, которые вы обычно включаете более чем на 4 часа в день?» позволили оценить среднее количество источников света, приходящихся на одно ДХ и использующихся достаточно долго, а не от случая к случаю, в 7,4 ед. При этом 7,1 ед. из них оказались светодиодными, то есть насыщенность светодиодными источниками света, используемыми достаточно долго, а не от случая к случаю, составила 95 %. Тем самым можно констатировать, что процесс внедрения энергоэффективных источников света (светодиодных) в московских жилищах практически завершен.

Из указанного среднего количества источников света в расчете на одно ДХ примерно 2,4 источника света используется более 10 часов в день.

Базисная и селективная группы электроприборов

Холодильник и морозильник. Одни из наиболее энергоемких приборов в жилище – это холодильник и морозильник. На вопрос «Сколько у вас холодильников, которые работают постоянно или большую часть года?» 10 % респондентов ответили, что имеют два работающих холодильника. В целом насыщенность этими электроприборами составляет 110 шт. на 100 ДХ, то есть 110 %. При этом в ДХ преобладают двухкамерные холодильники (они есть у 86 % ДХ), 9 % имеют однокамерные, а 5 % – с распашными дверями (side-by-side). Среди холодильников преобладают модели весьма умеренного объема – до 350 л (71 %), в том числе 37 % моделей до 250 л, то есть относительно небольшие (рис. 3а). Среди вторых холодильников наблюдается схожая картина.

Большее половины (56 %) парка холодильников в ДХ, в том числе вторых, – это достаточно новые приборы, купленные 9 и менее лет назад, то есть когда в продажу пошли уже достаточно энергоэффективные модели. Условно говоря, парк устаревших моделей (сроком службы 20 лет и более)

«РАСЧЕТ И ПОДБОР РАДИАЛЬНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО СХЕМЕ «СВОБОДНОЕ КОЛЕСО»»

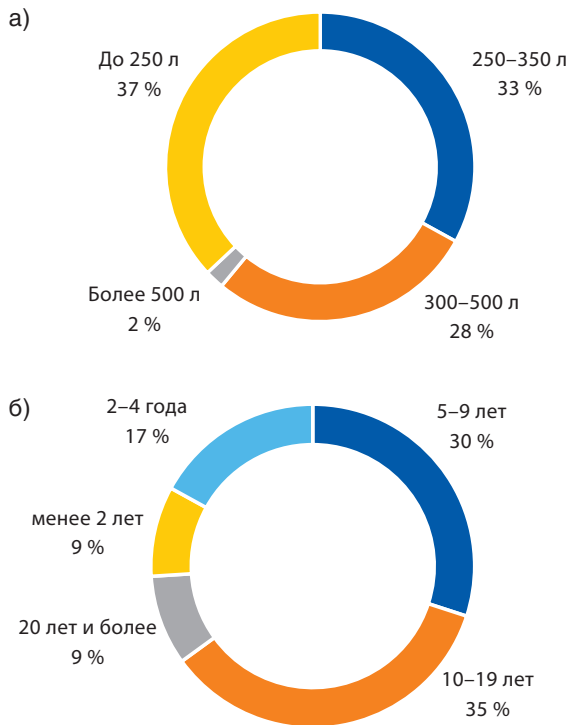


Рис. 3. Структура эксплуатируемых респондентами холодильников (согласно полученным ответам): а) по объему; б) по сроку эксплуатации

невелик и составляет всего около 9 % (рис. 36). Это подтверждает и высокая доля моделей с энергопотреблением А+ и выше, которая достигает 74 % от указавших параметр эффективности респондентов (их около половины от всех опрошенных).

Ответы респондентов свидетельствуют также о наличии у 11 % ДХ морозильников, причем у 4 % из этого числа имеется два морозильника. Преобладают морозильники емкостью до 250 л, их примерно 79 %.

Таким образом, общая насыщенность домохозяйств холодильной техникой составляет 121 %.

Телевизор. При ответе на вопрос о телевизоре/телевизионной панели на их наличие указали лишь 80 % респондентов. Однако при этом частым явлением у ответивших утвердительно является наличие нескольких телевизоров. Общее их число в расчете на 100 ДХ, имеющих телевизор или телевизионную панель, составляет 213 ед. Общая же насыщенность этим оборудованием (отнесенная к общему числу респондентов) – 160 ед./100 ДХ.

Поддавляющая часть парка телевизоров (79 %) – это достаточно современные модели, приобретенные 9 и менее лет назад. Всего 71 % респондентов ответили, что они используют телевизоры/телевизионные панели часто, остальные – редко.

Стиральная машина. Еще один энергоемкий электроприбор из базисной группы – стиральная машина-автомат (СМА). Насыщенность ими составила 85 % (неответивших



Пособие «Расчет и подбор радиальных вентиляторов, выполненных по схеме «свободное колесо»» – новый методический материал из серии «Пособие АВОК» для инженеров, который содержит положения, разъясняющие применение требований основных действующих нормативных документов по проектированию. Автор пособия – В. Г. Караджи, канд. техн. наук.

В пособии рассмотрены варианты оптимального выбора и применения радиальных вентиляторов, выполненных по схеме «свободное колесо». Приведены общие свойства радиальных вентиляторов, выполненных по схеме «свободное колесо», примеры расчетной оценки полезности применения рабочего колеса в качестве свободного, выполнена оценка динамики на выходе из колеса, измерение производительности, давления и потребляемой мощности вентилятора, описано применение схемы «свободное колесо» в приточных системах вентиляции и возможность применения схемы «радиальное свободное колесо» в системах дымоудаления.

Приобрести или заказать рекомендации можно на сайте abokbook.ru или по электронной почте s.mironova@abok.ru

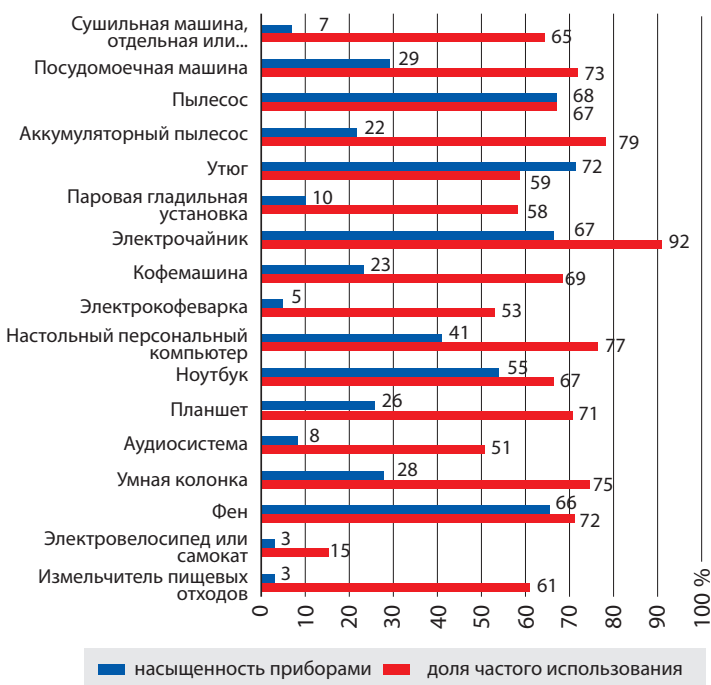


Рис. 4. Насыщенность домохозяйств различными электроприборами и доля домохозяйств с интенсивным их использованием, согласно ответам респондентов на этот вопрос

респондентов не было), что представляется неожиданно низкой цифрой. Такое положение может быть связано либо с пользованием услугами химчисток и прачечных, либо с ручной стиркой и наличием мини-стиральных машин с мизерным энергопотреблением, либо с нежеланием полностью давать информацию о своем ДХ, либо с сочетанием всех этих причин. К этому заключению, помимо обыкновенной логики, подталкивают отдельные примеры. К примеру, вот портрет одного из респондентов, проживающих на Липецкой улице: женщина возрастом 41 год, собственник с 1984 года 3-комнатной квартиры площадью 61–100 м², работает, имеет современную индукционную электроплиту, двухкамерный холодильник, при этом говорит о полном отсутствии других электроприборов. При этом респондент указывает среднее потребление за 4 месяца (март, июль, октябрь, декабрь) в объеме около 145 кВт•ч, то есть в квартире проживают.

Пылесос и другие электроприборы. Насыщенность ДХ разного рода приборами селективной группы и тремя приборами из базисной группы (пылесосом, утюгом и аудиосистемой) и частота их использования ответившими на этот вопрос респондентами представлена на рис. 4. Можно видеть, что наиболее распространены в ДХ пылесосы (68 %, а вместе с аккумуляторными моделями – 90 %), утюги (72 %), электрочайники (67 %, кофемашины и кофеварки распространены гораздо реже – суммарная насыщенность ими 28 %), фены (66 %), ноутбуки (55 %, вместе с настольными компьютерами – 96 %). Посудомоечные машины и сушильные машины (отдельные или встроенные механизмы в СМА), также весьма энергоемкие приборы, все глубже проникают в быт москвичей: насыщенность ими уже достигает соответственно 29 и 7 %.

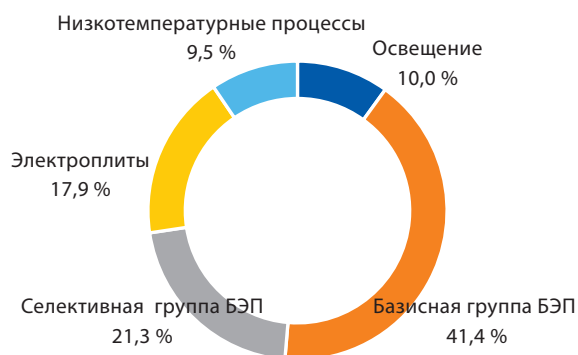
Очевидно (рис. 4), что практически вся указанная техника достаточно интенсивно эксплуатируется: ответ «используется часто» дали от 51 до 92 % респондентов, имеющих прибор данного вида. Ожидаемо, что наиболее востребованы электрочайники, настольный персональный компьютер и планшеты, умные колонки, посудомоечные машины, аккумуляторные пылесосы, фены.

Электровелосипеды и электросамокаты также присутствуют в общем списке, но насыщенность им еще невелика и составляет менее 3 %, а частота использования респондентами указана как редкая. К сожалению, о наличии других электроприборов респонденты предоставили весьма скудную информацию. Можно с осторожностью сделать вывод, что нередко покупка тех или электроприборов является частью поведения, направленного на удовлетворение платежеспособного спроса населения, так как сами приборы или не используются, или используются от случая к случаю, хотя и закрывают определенную редко возникающую потребность в каких-то процессах в домашнем хозяйстве. Естественно, при этом они не потребляют в течение года значительного объема электроэнергии и не влияют существенным образом на удельную нагрузку МКД.

Планы на покупку новых электроприборов. При ответе на вопрос «Какие электроприборы вы собираетесь купить, в том числе на замену старым? Перечислите, пожалуйста, их наименования» респонденты активности не проявили: ответило менее 16 % от всех участников опроса. Однако полученные ответы подтверждают деление электроприборов на базисную и селективную группы: основные предпочтения в будущих покупках за такими приборами базисной группы, как телевизор, пылесос, холодильник (первая тройка), далее по убыванию идут стиральная машина (также прибор базисной группы), посудомоечная машина, электрочайник, кондиционер, кофемашина, утюг (прибор базисной группы), фен (это первая десятка). Наличие в списке кондиционера и посудомоечной машины подтверждает имеющуюся тенденцию к росту бытовой нагрузки ДХ.

Существенная часть респондентов (примерно 24 % от доли ответивших о покупках БЭП) указала на отсутствие





Примечание: Составлено авторами на основе данных респондентов

Рис. 5. Примерная структура электропотребления средней квартиры, расположенной в МКД города Москвы (на конец 2024 – начало 2025 года)

финансовой возможности по приобретению новой электротехники, а также желания и потребности в этом. Причем вторых в этой стране оказалась подавляющая часть. К сожалению, объем журнала не позволяет представить более развернутую картину опроса с указанием большого количества деталей ответов.

Заметим, что в перспективе для современных домов значимым будет постепенное увеличение потребления электроэнергии умными системами, сетевым оборудованием, пассивными системами (сигнализация, датчики протечки). При этом будет расти насыщенность устройствами с накопителями и аккумуляторами, время пользования которыми не равно времени потребления энергии.

Оценка среднего электропотребления домашних хозяйств Москвы и его структуры по группам электроприборов

Респондентам среди прочего был задан вопрос о количестве потребленной электроэнергии за месяц. Были выбраны четыре характерных с этой точки зрения месяца: март, июль, октябрь и декабрь. Октябрь – это переходный месяц с возможным потреблением электроэнергии доводчиками системы теплоснабжения, июль – кондиционерами (в 2024 году он был очень жарким), декабрь – традиционно месяц наибольшего энергопотребления, хотя в 2024 году он был не слишком холодным.

В полученном массиве данных, к сожалению, наличествовало большое количество ошибок: от явного превышения разумного верхнего предела до предоставления, по-видимому, просто конечного значения, зафиксированного квартирным счетчиком на момент ответа на анкету. На основании собранной информации о насыщенности ДХ электротехникой, ее средней мощности, времени и особенностях использования были проведены приблизительные расчеты годового электропотребления (см. таблицу).

Оцененный средний расход электроэнергии одним домашним хозяйством (состоящим в среднем из 2,1 чел. по данным последней Всероссийской переписи населения) составил 1 736 кВт•ч/год, или, в расчете на 1 чел., – 827 кВт•ч/год.

Таблица Оценка структуры среднего расхода электроэнергии в домашнем хозяйстве Москвы (квартире МКД) с учетом его насыщенности разными видами бытовой электротехники

Электроприборы	Годовое потребление в расчете на ДХ (с учетом насыщенности данным видом электротехники), кВт•ч/год
Холодильник	358
Морозильник	37
Телевизор	144
Стиральная машина	57
Стиральная машина с сушилкой	46
Утюг	36
Пылесос – обычный – аккумуляторный	21 3
Аудиотехника – умная колонка – аудиосистема	0,6 4,6
Мобильный телефон	12
Итого по группе базисных БЭП	718
Посудомоечная машина	51
Электрочайник	92
СВЧ-печь (микроволновка)	33
Кофемашина	24
Кофеварка	2
Мультиварка	11
Настольный персональный компьютер	69
Ноутбук	18
Планшет	2
Фен	17
Прочие электроприборы (дрель, электровафельница, тостер, ро-стер, вытяжка, электровентилятор, блендер, соковыжималка, модули режимов ожидания в приборах и т. д.)	50
Итого по группе селективных БЭП	369
Итого группа БЭП целиком	1 087
Освещение	173
Электроплита	310
Кондиционер (работа на охлаждение и на отопление)	95
Полотенцесушитель	16
Теплый пол	26
Электроотопление с помощью доводчиков (резистивный нагрев)	23
Электроводонагреватель	5
Итого низкотемпературные процессы	165
Всего внутриквартирное потребление одним домашним хозяйством в МКД	1 736
В том числе в расчете на 1 человека в ДХ	827

Отметим, что это практически совпадает со средним душевым расходом электроэнергии в бытовом секторе в 2024 году по данным электробаланса Росстата (за вычетом расхода на общедомовые нужды и некоторых приравненных к населению потребителей) – 830 кВт•ч, что свидетельствует, по-видимому, о достаточной объективности выборки и примененных в опросе и анализе подходов³.

Заметим, что связь между объемом потребления и наличием льгот на оплату у ДХ не просматривалась.

На основе полученных расчетов сформирована актуальная общая структура внутриквартирного (в расчете на одно домашнее хозяйство) потребления электроэнергии в МКД (рис. 5). Можно видеть, что почти 63 % в структуре занимает расход электроэнергии по группе БЭП, причем базисная группа БЭП превалирует: на нее приходится две трети общего расхода по этой группе электротехники и более 41 % общего расхода в домашнем хозяйстве. На электроплиты приходится 17,9 % расхода электроэнергии, 10,0 % – на освещение и 9,5 % – на низкотемпературные процессы.

Выводы и прогноз развития ситуации

Проведенный в более чем 1 500 домашних хозяйствах, расположенных в многоквартирных домах Москвы, опрос был призван восполнить пробел, возникший с середины 1990-х годов, в получении объективной информации о деталях энергопотребления в жилищах. Резюмируя собранную информацию, можно отметить, что:

- сегодня в структуре потребления домашних хозяйств преобладает расход электроэнергии на нужды группы бытовых электроприборов (около 63 %), и в долгосрочной перспективе эта тенденция сохранится;
- за последние два-три десятилетия произошло снижение доли освещения в структуре электропотребления домашних хозяйств примерно в 1,5–2 раза. Можно констатировать исчерпание потенциала энергосбережения в области освещения;
- следует ожидать роста спроса на относительно энергоемкие и достаточно длительно работающие в пределах суток системы, такие как кондиционеры и посудомоечные машины (мощностью на 1 прибор в среднем 1–2 кВт), с темпом прироста насыщенности ДХ в 1 % и более в год. Также, возможно, это касается теплых полов (мощностью от 100 до 200 Вт/м²), в первую очередь для ванной комнаты и кухни. Насыщенность этими приборами составила, по данным опроса, соответственно 36, 29 и 10 %, и она будет расти;
- большое влияние на будущую динамику потребления электроэнергии будут оказывать, как и прежде, поведенческие предпочтения и уровень благосостояния населения. В перспективе рост реальных доходов населения должен позитивно влиять на увеличение насыщенности домохозяйств электротехникой. Хотя долгосрочные прогнозы роста реальных доходов населения Москвы весьма неопределенны, на ближайшую трехлетку ожидается⁴ увеличение реальной

#терминология

Дата-логгер (даталоггер) – это регистратор данных, устройство, предназначенное для записи определенной информации, которая может не только храниться на внешнем или внутреннем накопителе, но и передаваться на компьютер или в облачное хранилище данных. Способы записи и хранения варьируются в зависимости от задач и типа дата-логгеров, многие из которых располагают возможностью автоматического сбора информации раз в сутки, при этом ведут запись не переставая, что позволяет специалистам вести постоянное, удобное и всестороннее наблюдение за процессами.

заработной платы на 7,6 и 11,3 % соответственно по консервативному и базовому вариантам.

Кроме того, опрос подтвердил традиционное деление группы бытовых электроприборов на базисную и селективную подгруппы. За базисной подгруппой по-прежнему сохраняется основная доля (примерно 40 %) в потреблении электроэнергии домохозяйством. При планировании будущих покупок основные предпочтения тоже отдаются приборам именно базисной подгруппы. Поскольку к числу приоритетных приобретений относятся такие энергоемкие приборы, как кондиционер, стиральная и посудомоечная машины, тенденция к дальнейшему росту бытовой электрической нагрузки подтверждается.

В заключение отметим, что важным аспектом углубленного изучения электрификации быта могли бы стать детальные наблюдения, в первую очередь проводимые непосредственно в жилище измерения потребляемой бытовой электротехникой мощности и электроэнергии с помощью дата-логгеров. Успешным примером таких наблюдений являются обширные измерения, осуществленные еще 25 лет назад в 10 городах России в рамках проекта⁵ по модернизации систем теплоснабжения «Передача ведомственного жилищного фонда» в части расхода тепла и теплового комфорта в жилищах.

Литература

1. Антонов Н. В., Евдокимов М. Ю., Чичеров Е. А. Проблемы в оценке региональной дифференциации потребления электроэнергии в бытовом секторе России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2019. № 4. С. 53–71. DOI: 10.18384/2310-7189-2019-4-53-71. <https://www.vestnik-mgou.ru/Articles/Doc/13551>.
2. Бесчинский А. А., Коган Ю. М. Экономические проблемы электрификации: 2-е изд, перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1983.
3. Антонов Н. В. Анализ различий в бытовом электропотреблении России и США // Известия Академии наук. Энергетика. 1995. № 4. С. 94–102. ■

³ Электробаланс за 2024 год Росстатом на момент обработки полученных данных и последующих расчетов (март 2025 года) еще не был сформирован (он публикуется в начале мая года, следующего за отчетным).

⁴ Прогноз социально-экономического развития города Москвы на 2026–2028 годы. Утвержден Правительством Москвы 25 октября 2025 года.

⁵ Проведен под эгидой Некоммерческого фонда реструктуризации предприятий и развития финансовых институтов на средства займа у Мирового банка.