





УМНЫЕ ПРИБОРЫ

ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ГАЗА

ПРОВЕРЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ:

• нефтегазовой отрасли

промышленности и энергетики

ЖКХ и малых предприятий







27-30 октября 2020 года

ОНЛАЙН-ФОРУМ

XXXVII конференция и выставка

Mесто проведения: www.smart-moscow.info

УМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОСКВЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ГОРОДА

ПРОГРАММА проведения онлайн-форума

ОРГАНИЗАТОРЫ









Департамент жилищно-коммунального хозяйства города Москвы



Некоммерческое партнерство «Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике» (НП «АВОК»)



ОНЛАЙН-ЗАСЕДАНИЯ конференции

- Пленарное заседание
- Смарт ЖКХ Умный дом, Умный квартал, Умный город
- Умный учет потребления энергоресурсов
- Умное теплоснабжение
- Умные технологии наружного освещения и АХП
- Умные технологии водоснабжения, канализации, водоотведения поверхностных вод
- Умные технологии систем отопления и горячего водоснабжения многоквартирных домов
- Современное состояние нормирования тепловой защиты зданий: проблемы и решения
- Лечебные учреждения. Технологии обеспечения санитарно-гигиенических требований к микроклимату помещений
- Умные технологии вентиляции и кондиционирования воздуха многоквартирных домов
- Умные технологии в лифтовом оборудовании
 - Умные технологии обеспечения пожаробезопасности и противодымной вентиляции

СОДЕРЖАНИЕ РЕЕСТРА УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

на сайте www.smart-moscow.info

- Наименование технологий и/или оборудования
- Назначение технологий и/или оборудования
- Область применения в структуре ЖКХ
- Краткое описание технологий и технических характеристик
- Преимущества использования технологий и/или оборудования
- Опыт внедрения и достигнутые результаты
- Контактные данные поставщика технологий и/или оборудования



www.smart-moscow.info

potapov@abok.ru

+7(495) 984-9972



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

П. П. Бирюков, заместитель мэра Москвы в Правительстве Москвы по вопросам жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Ю. А. Табунщиков, президент Некоммерческого партнерства «Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике» (HП «ABOK»)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

И. А. БАШМАКОВ, доктор эконом. наук, генеральный директор Центра энергоэффективности – XXI век (ЦЭНЭФ-XXI); **А. П. БОРИСОГЛЕБСКАЯ**, канд. техн. наук, председатель Комитета НП «АВОК» по лечебнопрофилактическим учреждениям, доцент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета М. М. БРОДАЧ, вице-президент НП «АВОК», канд. техн. наук, профессор Московского архитектурного института; М. С. БЕРНЕР, заслуженный энергетик России; Г. П. ВАСИЛЬЕВ, доктор техн. наук, научный руководитель группы компаний «ИНСОЛАР»; **Е. Г. ГАШО**, доктор техн. наук, заведующий лабораторией энергосбережения НИУ «Московский энергетический институт», академик-секретарь секции Энергетики РИА; **А. Н. КОЛУБКОВ**, вице-президент НП «АВОК», директор ППФ «АК», эксперт ООО «Мосэксперт», член ТК 465 «Строительство» В. И. ЛИВЧАК, канд. техн. наук, член Экспертного совета Комитета Государственной Думы по энергетике; Ю. А. ТАБУНЩИКОВ, президент НП «АВОК», доктор техн. наук, член-корр. РААСН, заведующий кафедрой Московского архитектурного института, президент НП «АВОК», член Общественной палаты города Москвы второго созыва; Н. В. ШИЛКИН, канд. техн. наук, профессор Московского архитектурного института; Н. И. ЩЕПЕТКОВ, доктор архитектуры, заведующий кафедрой Московского архитектурного института, лауреат Государственной премии РФ

РЕДАКЦИЯ

brodatch@abok.ru Директор М. М. Бродач Шеф-редактор Н. В. Шилкин energo@abok.ru Выпускающий редактор М. Н. Комолова komolova@abok.ru Контрольный редактор О. В. Улантикова Компьютерная верстка В. И. Ткач Распространение М. Н. Ефремов vlad@abok.ru Отдел рекламы И. А. Полтанова ip@abok.ru Е. Ю. Табунщикова elena@abok.ru Онлайн-проекты abokspb@abok.ru

Интернет-версия журнала www.abok.ru ИЗДАТЕЛЬ: 000 ИИП «АВОК-ПРЕСС»



Адрес редакции: 127051, Москва, а/я 141

Тел./факс: (495) 621-70-23, 621-80-48, 107-91-50

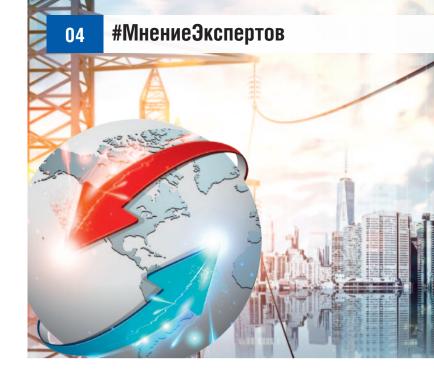
E-mail: energo@abok.ru © НП «АВОК», 2020 www.abok.ru

Перепечатка статей и фотоматериалов из журнала «Энергосбережение» только с разрешения редакции. Журнал «Энергосбережение» зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати. Издается с января 1995 г. Свидетельство о перерегистрации ПИ № ФС77-46573 от 15 сентября 2011 г. Материалы, отмеченные значком ◆, публикуются на коммерческой основе.

За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов. Отпечатано в типографии 000 «ДДД», Н. Новгород. Периодичность 8 номеров в год. Тираж 13 000 экз. Цена свободная Подписной индекс П3858

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ Санкт-Петербург

квартирные станции водоснабжения с рециркуляцией... тел. +7 (964) 709-95-31



Экспресс-размышления относительно доклада МИРЭК «Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 года», Ю. А. Табунщиков, И. Н. Ковалев

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕМА НОМЕРА

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КОМФОРТА ЗДАНИЙ

Реализация пилотного энергосервисного проекта на многоквартирных домах Москвы. Проблемы и решения,

В. В. Богданов

От зеленых зданий - к здоровым зданиям: в фокусе внимания здоровье и благополучие людей,

М. М. Бродач, Н. В. Шилкин

Об энергосбережении и повышении энергоэффективности в строительстве и ЖКХ России. Часть 3. Классы энергоэфективности зданий

ИНТЕРВЬЮ

Для жильцов особенно комфортны





#Зеленая Энергетика

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

- 12 Подстанция «Битца» перейдет на более высокий класс напряжения
- 18 Определение оптимальной работы вентиляции в больницах: контроль над вирусными инфекциями при максимальном энергосбережении, К. Гросскопф, Э. Мусави
- З6 Наперекор логике: динамика удельных показателей использования коммунальных ресурсов учреждениями бюджетной сферы, И. А. Башмаков и др.
- 46 Влияние антропогенных факторов на тепловое загрязнение городской среды, А. С. Горшков и др.
- 56 Зарубежный опыт тарифного регулирования. Основные тренды
- Pазвитие зеленой энергетики в России и за рубежом. Достижения и перспективы, Н. В. Антонов и др.

журнал «энергосъережение» facebook



ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ

- 25 Технологии обеспечения здорового здания для образовательных учреждений, А. Щербаков
- 32 Сколько можно сэкономить на отоплении с помощью современного утеплителя?
 А. Г. Керник, А. С. Горшков
- 42 Современные приборы учета расхода газовых сред. Обновление линейки корректоров фирмы ЛОГИКА

Анонс журнала №8-2020

HEPTOCKRPR X RHUR

- Материалы XXXVII конференции «Умные технологии Москвы — энергоэффективного города»
- Использование бенчмаркинга и калькуляторов при экспресс-оценке потенциала энергосбережения в зданиях
- Европейские достижения в области отопления: конденсационные котлы, энергоменеджмент, топливные элементы и др.
- Рекуперация теплоты в системах вентиляции как источник возобновляемой энергии для зданий.
- Технологические новинки, эффективное оборудование и цифровые платформы

О других материалах на https://www.abok.ru/pages.php?block=energo-anons

ЭКСПРЕСС-РАЗМЫШЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ДОКЛАДА МИРЭК

«Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 года»

Ю. А. Табунщиков, доктор техн. наук, профессор Московского архитектурного института (Государственная академия)

И. Н. Ковалев, канд. техн. наук, доцент Института управления, бизнеса и права (Ростов-на-Дону)

Доклад МИРЭК¹ «Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 года» [1] представляет собой документ, посвященный долговременному прогнозированию энергообеспечения мировой экономики на перспективу 40 лет, с 1980 по 2020 год (далее – Прогноз). Прогноз был составлен в начале 1970-х годов. Сегодня – почти через 50 лет – важно оценить, насколько верными были сделанные предположения. В случае несовпадения данных Прогноза с фактическими результатами необходимо выявить факторы, повлиявшие на возникшие расхождения значений, чтобы учитывать их в дальнейшем.



Мировая энергетическая конференция (МИРЭК) — World Energy Conference — такое название в 1968—1989 гг. носил Мировой Энергетический Совет (МИРЭС) — World Energy Council (WEC). МИРЭС является крупнейшей энергетической международной неправительственной организацией, созданной в 1923 году по инициативе деловых и энергетических кругов Великобритании и ряда промышленно развитых стран Европы и Северной Америки. В настоящее время в МИРЭС входит 92 страны мира.

ожно предположить, что стимулом к составлению Прогноза явился не только энергетический кризис 1970-х годов, вызванный уникальным успехом нефтяной монополии 13 стран ОПЕК, повлекшим скачок нефтяных цен в несколько раз, но и некоторые системные исследования по анализу мирового развития. Так, начиная с 1960-х годов

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

энергетический кризис, прогнозная модель развития энергетики, критерий внешнего правдоподобия, критерий внутреннего совершенства, структура энергопотребления, влияние политического фактора

в мире стал формироваться новый взгляд на проблему роста по разным направлениям. Соответствующими исследованиями занялся созданный в 1968 году «Римский клуб» [2-5], призванный привлечь внимание мировой общественности к долговременным и обостряющимся проблемам человечества. Уже в 1972 году был подготовлен первый доклад этому клубу «Пределы роста» [5]. Большой интерес вызвали и экономико-математические динамические модели Джея Форрестера, имитирующие мировое развитие с помощью анализа взаимозависимостей таких фундаментальных категорий, как население, инвестиции, географические особенности, природные ресурсы, загрязнение окружающей среды и производство продуктов питания [4].

Стало складываться представление, что эпоха экспоненциального роста заканчивается [6]. И, что очень важно, стало утверждаться мировоззрение о неизбежном подходе социума к предельно допустимым границам бытия по тем или иным направлениям, то есть процесс роста замедляется, приближается к критическим условиям, угрожая принять взрывной характер. Вообще тревожная ситуация стала просматриваться уже давно, в самом начале второй половины XX века. Как оценить эти новые особенности, предвидеть дестабилизирующие критические моменты и найти пути уравновешения системы? Стали изучать соответствующие процессы посредством различных динамических моделей, их реакции на различные воздействия. В этой связи нас интересуют некоторые обнаруженные закономерности, во многом, как нам кажется, присущие и рассматриваемой ниже прогнозной модели развития мировой энергетики.

Двухуровневая модель для анализа Прогноза

Вся история развития естественных наук насыщена разрешением противоречий между непосредственным опытом как совокупностью наблюдаемых фактов и формально-логическими схемами, призванными объяснять эти факты. Понятно стремление остановиться на более простой и совершенной схеме соответствующего анализа.

Отыскав что-то подобное, говорят, что найдена **удачная модель изучаемого явления.** Нельзя ли как-то строго обозначить факт такой удачи? Со временем пришли к двойной оценке правильности той или иной теории либо модели:

- Во-первых, соответствие теории опыту есть условие необходимое, но не достаточное. Дело в том, что часто теорию, не согласующуюся с опытом, можно с помощью дополнительных гипотез «подправить» и привести в соответствие с опытом. Именно поэтому критерий соответствия теории наблюдаемым фактам стали называть критерием внешнего оправдания, или внешнего правдоподобия.
- Второй критерий назвали критерием внутреннего совершенства. Здесь речь идет не об отношении к опытному материалу, а о предпосылках самой теории, о том, что можно было бы кратко, хотя и не вполне ясно назвать «естественностью» или «логической простотой» предпосылок (основных понятий и основных соотношений между ними). Этот критерий, точная формулировка которого представляет большие трудности, всегда играл большую роль при выборе теорий и их оценивании.

Таким образом, хорошая теория должна отвечать двум требованиям: внешнее оправдание и внутреннее совершенство. Первое требование означает, что теория должна согласовываться с опытом, второе — она не должна содержать внутренние противоречия. В нашем случае внешнее оправдание определяется близостью результатов Прогноза к фактическим (наблюдаемым) показателям по энергообеспечению в 2020 году.

Оценка Прогноза по критерию внутреннего совершенства

В результате знакомства с Прогнозом можно констатировать, что разработанные рекомендации основываются на четкой системной методологии и используют уже имеющуюся научную и наработанную практическую базу:

- выводы финских экспертов для Комиссии по экономии энергии;
- выводы доклада Кавендишской лаборатории;

Прогнозные результаты МИРЭК (динамика в период 1980–2020 годов) и фактическое энергопотребление в 2020 году

Как можно видеть, прогнозная динамика энергопотребления (табл. I) ориентирована на максимальную энергоэффективность: значение 32 096 млн т у. т. (табл. I, Прогноз 2020) близко к потребностям энергопотребления в 2020 году — 30 260 млн т у. т. (табл. 2, вариант «в»).

Табл. 1* Прогнозная динамика энергопотребления

Энергоноситель	Факт, млн т у. т.	Прогноз, млн т у. т.		
C 110p1 C111 C111 C112	1972 год	1985 год	2000 год	2020 год
Уголь	2 240	3 9 1 0	5 780	8 810 (27,5 %)
Нефть	3 910	7 340	6 630	3 600 (11,2 %)
Газ	I 560	2 620	4 860	4 250 (13,2 %)
Ядерная энергия	70	780	2 990	10 680 (33,3 %)
Нетрад. нефть, газ	0	0	140	1 360 (4,2 %)
ВИЭ: солнечная, геотермич., биомасса	880	1 120	I 900	3 400 (10,6 %)
Всего	8 670	15 780	22 300	32 100 (100 %)

^{*}Данные из таблицы І-І в [1]. Исходные показатели таблицы І-І, приведенные в эксаджоулях (ЭДж), переведены в млн т у. т умножением на коэффициент 34.

Таблица 2* Предполагаемая структура потребностей в первичной энергии в 2020 году для двух вариантов расчета

	Потребность в первичной энергии				
Сектор	Вариант «а»***, ма	аксимум	Вариант «в»***, минимум		
	ман т у. т.	%	ман т у. т.	%	
Транспорт	9 660 / 1**	17	5 810 / 0,60**	19	
Промышленность	14 480 / 1**	26	8 530 / 0,59**	28	
Коммунально-бытовые нужды и торговля	12 510/ 1**	22	2 990 / 0,24**	11	
Собственное потребление энергетического сектора	3 840 / 1**	7	2 550 / 0,67**	8	
Производство электроэнергии	15 500 /1**	28	10 370 / 0,67**	34	
Итого	56 000	100	30 260 / 0,54**	100	

^{*} Данные из таблицы 2-1 в [1]. ** В значенетеля

• деятельность Международного энергетического агентства (МЭА).

Отсюда и уверенность в соблюдении критериев внутреннего правдоподобия (внутреннего совершенства) в сделанных прогнозах.

Оценка выводов Прогноза по критерию внешнего правдоподобия

Наступивший 2020 год — это момент истины, позволяющий проверить выводы Прогноза на предмет внешнего правдоподобия. Сопоставление прогноза с наблюдаемыми мощностями (см. табл. 1—3) обнаруживает значитель-

ные расхождения по цифрам (иногда в разы) и дает повод для анализа причин несоответствия.

В табл. І приведен прогноз по мировому энергопроизводству по основным видам первичных энергоносителей в млн т у. т. Для 2020 года нами рассчитаны соответствующие проценты.

При сравнении двух основных величин (см. табл. 3): суммарного прогнозируемого энергообеспечения на 2020 год (32 000 млн т у. т.) и фактического (22 000 млн т у. т.) смущает не столько большая разница между значениями — в 1,5 раза (что ж, научились жить при меньшем

расходе топлива — это многообещающий результат!), сколько ощутимая разница в структуре энергообеспечения.

Суммарное прогнозируемое энергопотребление

Почему произошла такая существенная переоценка величины суммарного прогнозируемого энергопотребления: 32 000 > 22 000 млн т у. т.? Естественно предположить, что в конце 1970-х годов, сразу по завершении энергетического кризиса, трудно было представить развитие и объем энергосберегающих технологий. А ведь уже к концу 1980-х годов в США и странах Евросоюза вышли на такой уровень экономии энергии, что наращиваемые мощности в значительной мере покрывались экономическим эффектом! Заметим, что и вклад Китая в этом плане показателен – уже в 2000-е годы по главному показателю энергоэффективности – энергоемкости ВВП – страна приблизилась к этому уровню [8].

Различия в структуре энергопотребления

Наибольшее отклонение значений Прогноза в большую сторону от факта (табл. 3) относится к ядерному топливу — почти в 10 раз! Это означает, по существу, отказ на деле от программы расширения атомной энергетики (возможно, такая осторожность относится только к АЭС на тепловых нейтронах, а АЭС на быстрых нейтронах пока на стадии исследований). Разница по углю и возобновляемому топливу тоже положительная: примерно в 1,5 раза.

И наоборот, отрицательное отклонение значений Прогноза (в меньшую сторону) относится к жидким энергоносителям и природному газу, также примерно в 1,5 раза. Иными словами, намерение экономить на главном органическом топливе за счет расширения использования возобновляемого «топлива» пока не осуществилось.

Можно констатировать: предпочтение отдается традиционным первичным энергоносителям (нефть, газ и в меньшей степени уголь). Прорыва в атомной энергетике не произошло, несмотря на утвердившееся

^{**} В знаменателе – относительная удельная энергоемкость: отношение энергопотребностей сектора к ВМП (валовый мировой продукт – сумма всех конечных товаров и услуг, произведенных отдельными странами за один год, вне зависимости от национальной принадлежности действующих в них предприятий).

предприятий).
*** Вариант «а» экономии энергии во времени не учитывает возникновение технологий энергосбережения, вариант «в» учитывает реальную максимальную экономию.

АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ СТАНДАРТА

СТО НП «АВОК» 7.7—2020 «МУЗЕИ. ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА»



омитетом НП «АВОК» по музейным и историческим зданиям подготовлена актуализированная редакция стандарта СТО НП «АВОК» 7-7-2020 «Музеи. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха», дополненная приложением, содержащим рекомендации Государственного Эрмитажа по выбору и обоснованию оптимальных параметров микроклимата для обеспечения сохранности коллекций в зданиях музеев, выставочных галерей, библиотек и архивов, а также рекомендациями по применению в проектировании инженерных систем музейных зданий современных ВІМ-технологий и рекомендациями по ограничению распространения вирусных инфекций в зданиях музеев.

Практические рекомендации по применению оборудования в первую очередь актуальны для специалистов в области климата музеев, для хранителей музейных коллекций, а также для инженеров-проектировщиков, занимающихся вопросами создания и поддержания музейного климата.

В приложении «Практические рекомендации. Инновационные технологии и оборудование для создания музейного климата» представлены компании: 000 «Фривент Климатехника», 000 «РУСАЛ-КОМ», 000 «Сименс», 000 «Тэсто Рус», «Кондейр», «Халтон», 000 «Канудос», 000 «НПТ Климатика».

НП «АВОК» рекомендует службам эксплуатации музеев при модернизации своих объектов обращаться именно к компаниям, представленным в приложении, а значит, гарантирующим поставку качественного и инновационного оборудования и технологий, что подтверждается их многолетней и высокопрофессиональной работой.

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



представление об огромных затратах на перевозку твердого топлива и его пылеприготовление на тепловых энергостанциях по сравнению с АЭС (см. справку I) Впрочем, видимый экономический эффект АЭС частично компенсируется рядом технических и иных факторов и обстоятельств, подробно рассмотренных в [7].

Возникает вопрос — где и в чем следует искать причины того, что критерий внешнего правдоподобия проведенного анализа Прогноза указал на необходимость корректив в методах прогнозных оценок.

Выявление факторов, влияющих на результат

Академик М. А. Стырикович в предисловии к Прогнозу [I] отметил возможные расхождения и даже указал на возможные причины этого: «...Нужно ли прогнозировать

на 40–50 и более лет вперед, когда часто не оправдываются прогнозы и на более короткие сроки?» И далее: здесь важно «не столько получение точного (однозначного) результата, сколько путем применения комплексного (системного) подхода выявление факторов, влияющих на этот результат, с последующим положительным влиянием (воздействием) на этот результат и выработка рекомендаций по их регулированию с целью получения оптимальных результатов в перспективе».

Учитывая, что рассматриваемая проблема развития энергетического обеспечения чрезвычайно инерционна, акцентируем наше внимание на важности своевременного реагирования на выявленные обстоятельства. Итак, какие же факторы оказались как бы недоучтенными? Ясно, что ответ на этот вопрос проблематичен и требует се-

Сравнение прогнозных интерполированных данных энергопотребления на 1980 год (табл. I) с фактическим энергопотреблением в 2020 году

Таблица 3.

Энергоноситель	Общее потребление энергии в мире в 1980 году*, млн т у. т.	Фактическое энергопотре- бление в 2020 году, млн т у. т.	Сравнение данных Прогноза МИРЭК на 2020 год с фактическими значениями, млн т у. т. [расчет]
Жидкие нефтепродукты	4 000	7 320	4 420** < 7 320
Природный газ	2 000	5 040	3 400 < 5 040
Уголь	3 000	5 640	8 810 > 5 640
Ядерное топливо	500	I 030	10 200 > 1 030
Возобновляемое	700	3 830	5 270 > 3 830
ИТОГО	10 200	22 860	32 100

^{*} Интерполяция данных из табл. І для 1980 года ** Включая нетрадиционные нефть и газ.

выводы.

- I. Прогноз по энергопотреблению завышен почти на 40 %.
- 2. Ставка на АЭС полностью не оправдалась.
- 3. Не оправдался прогноз по угольному росту.
- 4. Сокращение добычи нефти и газа не состоялось.
- 5. Возросла роль возобновляемых энергий.
- 6. Сокращение энергопотребления возникло благодаря политике энергосбережения, начавшейся в связи с нефтяным кризисом 1970-х годов.
- 7. Анализ факторов, повлиявших на отклонения прогнозов по отдельным видам топлива, выходит за рамки настоящего исследования.

рьезного анализа. Здесь мы попытаемся лишь обозначить очевидную недооценку двух факторов: политического и ядерного. Начнем с рассмотрения ядерного фактора как более очевидного и относительно простого.

Ядерный фактор

1970-е годы – это пора становления атомной энергетики, основанной на реакторах с тепловыми нейтронами. У нас это простейшие реакторы типа РБМК (академика А. П. Александрова), позже – реакторы ВВЭР. Вообще эти станции малоэффективны, поскольку срабатывается в тепло в процессе цикла лишь 5 % ТВЭЛ (правда, при этом нарабатывается «оружейный» плутоний). Кроме того, как показали аварии на станциях (Чернобыльская катастрофа в 1986 году), такие АЭС не вполне надежны. Но все это выяснится намного позже времени формирования Прогноза. Весной 1988 года академик А. Д. Сахаров в интервью скажет, что процессы в упомянутых реакторах не до конца изучены, и до того, как эта проблема будет закрыта, реакторы должны быть под землей. А это – серьезное удорожание! Стали говорить и о необходимости включать в стоимость АЭС затрат на захоронение ядерных отходов.

До осознания этих моментов преобладала, как уже сказано, эйфория по поводу как будто очевидной экономичности АЭС – эти станции освобождают (экономят) массу органического топлива и не требуется его грузонапряженная доставка на ГРЭС и соответствующее пылеприготовление (см. справку 1). Конечно, после аварии на Чернобыльской АЭС было сделано много выводов. С другой стороны, велась и ведется исследовательская работа на Белоярской АЭС с экономичным и безопасным реактором на быстрых нейтронах. Однако, судя по всему, дело здесь движется довольно медленно.

Применительно к нашему анализу ясно, что ядерный фактор сейчас обрел новое звучание и его нужно переосмыслить. Но ответить на вопрос, почему ядерная прогнозированная программа оказалась не выполнена, по-видимому, удалось.

Политический фактор

При решении технологических проблем редко упоминают о политическом аспекте в связи с его размытостью, неконкретностью. Однако в части его воздействия на изучаемые процессы можно утверждать — это зачастую определяющий, стратегический фактор.

Рассмотрим пример «преобразования» социалистической системы СССР в систему с рыночной экономикой (назовем ее на сегодняшний день более точно — системой государственного капитализма). Поскольку данная тема обширна, так что ее можно пока лишь обозначить, сузим ее: остановимся на главной причине краха социалистической экономики СССР в 1980-е годы, ОТКРЕСТИВШИСЬ ОТ ПОТОКОВ ПРИМИТИВных сказаний и сказов, - это хронические пороки выстроенной экономикополитической системы. Крах был предопределен ее базовыми принципами. Идеологическая, марксистская основа системы - отрицание частной собственности, лишила систему гибкого рыночного механизма. Но продержалась она долго, а могла и еще продержаться 10-20 лет, только за счет огромных людских резервов и столь же непомерных человеческих жертв, колоссальных природных богатств и тоталитарной системы власти. Но сейчас речь не о стратегически гнилой политике. Остановимся на, возможно, тех политических факторах, которые по законам диалектики «мгновенно» разрушили исходную ошибочную политику (триада Гегеля, закон отрицания отрицания).

Сработал триггер, спусковой механизм в виде обвала нефтяных цен в 1986 году. Почему это произошло, явилось ли это политическим фактором противостояния двух социально-политических систем — США и СССР — и как был запущен этот триггер? Мы можем этого никогда не узнать и заниматься здесь соответствующим анализом не будем. Но расставить некоторые точки над «и» и сделать определенные выводы по части присутствия политического фактора в проблеме мирового энерго-экономического развития следует. Хотя казалось, что энергетика далека от политики.

Главный вывод и факт в том, что экономика СССР оказалась в середине 1980-х годов в безвыходном положе-

Справка I. Сопоставление грузоперевозок бурого угля и ядерного топлива

Сопоставим грузоперевозку бурого угля для ГРЭС I 000 MBm с перевозкой ядерного топлива (ТВЭЛы) для АЭС с блоком ВВЭР — I 000. Возьмем отрезок времени I,5 года (или около I 0 000 ч) и примем базовый режим работы станций. При КПД ГРЭС = 0,35 потребность ГРЭС в угле составит 30 000 000 000 кВт • ч [I 000 000 кВт × I 0 000 ч / 0,35]. При соотношении I Гкал = I 164 кВт• ч это соответствует 25 800 000 Гкал тепла.

При теплотворной способности бурого угля $3\,000\,$ ккал/кг (или $0,003\,$ Гкал/кг) требуется $8\,600\,$ тыс. т угля [$25\,800\,000\,$ / $0,003\,$ = $8\,600\,000\,$ 000 кг угля], для перевозки которого необходимо 172 тыс. полувагонов по $50\,$ т ($30\,$ вагонов в час [$172\,000\,$ / 6000]).

Если условно считать, что на перевозку ТВЭЛ весом 100 m потребуется всего 2 полувагона, то искомая кратность грузоперевозки ГРЭС составляет около 100 000 раз (минимальная оценка).

нии. Почему это произошло? Чтобы ответить на вопрос, вернемся лет на 20 назад – в 1960-е годы. Этот ликбез обязательно нужно пройти. Советская система в 1960-е годы проходила пик своего благополучия. Но хроническая ее ущербность уже начинала все сильнее сказываться в виде дефицита в потребительской и производственной сферах. О проблемах качества продукции (особенно промышленной) даже не стоит упоминать. Так вот, индикатором грядущего застоя стал импорт кормового зерна в конце 1960-х! Такого в России не было с последней трети XIX века!

Но открытие тюменской нефти стало неожиданной спасательной лодкой! И эта лодка обретает еще и дополнительный моторчик в виде мирового энергетического кризиса 1973 года – цена на нефть возросла в 4 раза, а позже возрастает и на газ (как на замещающий в значительной мере продукт). Это позволило руководству страны спокойно относиться к хроническому дефициту, считая его временным явлением, тем более что при необходимости все можно импортировать. Кризис плановой экономики отсрочен, но, как оказалось, только на время. Вопервых, в начале 1980-х годов монополизм ОПЭК постепенно утрачивается (что свойственно любым монополиям), цены на нефть все время снижаются. И в середине 1980-х годов они просто рухнули. Это произошло неожиданно. В результате лодка с моторчиком остановилась и утонула. В этом убеждают макроэкономические показатели страны того периода (см. справку 2).

Обсуждаемый Прогноз формировался во второй половине 1970-х годов, когда относительное благополучие плановой экономики СССР и других стран соцлагеря не давало повода для включения политического фактора в число важнейших. Поэтому в [1] СССР упоминается лишь как страна с командной экономикой, с которой придется согласовывать различные аспекты международного энергопроизводства. Но тревог особых не возникает. Тем не менее в течение 15 лет, начиная с 1970 по 1985 год, наращиваются негативные показатели: резко растет экспорт топлива и энергии и сокращается импорт машин и оборудования (см. справку 2).

Выводы

Итак, довольно высокие цены на нефть с 1974 по 1985 год внушали советскому руководству, как можно предположить, надежду на стабильное существование системы. Но ко времени прихода к власти нового руководства коньюнктура нефтяного рынка радикально меняется. Это ведет к обострению проблем с поддержанием внешнеторгового баланса страны, особенно в части отношений с развитыми капиталистическими странами, чья продукция продается и покупается за реальные деньги.

К середине 1980-х годов страна оказалась в сильной зависимости от ценовой конъюнктуры рынка энергоносителей.

Справка 2. Экономическая ситуация перед распадом СССР

Начиная с 1970 по 1985 год в СССР наращиваются негативные показатели: резко растет экспорт топлива и энергии и сокращается импорт машин и оборудования. Покажем это в процентах к общему экспорту.

Структура внешней торговли СССР 1970–1985 годах (доли в объеме экспорта, %)

	1970	1975	1980	1985
Машины и оборудование	21,5	18,7	15,8	13,9
Топливо и энергия	15,6	31,4	46,9	53,7

Импорт зерна и мяса в СССР в 1970-1985 годах

	1970	1975	1980	1985
Зерно, млн т	2,2	15,9	29,4	45,6
Мясо, тыс. т	165	515	821	857

Основные показатели государственного бюджета СССР в 1985-1988 годах

	млрд руб.	в % от ВВП
Доходы	373–378	48–43
Расходы	387–460	48–51
Дефицит	-1481	-1,710,0

В основе показанной негативной закономерности следующая динамика мировых цен на нефть в ценах 2000 года:

- 1971 год 6 долл. США за 1 баррель;
- 1974 год 33 долл. США за I баррель;
- 1979 год 60 долл. США за 1 баррель [5];
- 1980 год 66 долл. США за 1 баррель;
- 1985 год 40 долл. США за 1 баррель;
- 1986 год 20 долл. США за 1 баррель.

К этому периоду в распоряжении правительства страны остался единственный инструмент управления в ситуации нарастающих трудностей во внешней торговле – увеличение поставок нефти. И они нарастают (см. справку 2 [8, 9]) с 67 до 130 млн т (в соцстраны) и с 24 до 38 млн т (в развитые страны). Но темпы роста добычи нефти в конце 1970х годов снизились из-за роста затрат на ввод новых скважин и поддержание действующих, что приводит к падению нефтедобычи на 12 млн т. И в 1986 году последовал последний удар – цены на нефть падают в несколько раз. От этих цен зависело все: бюджет страны, ее внешнеторговый баланс, относительная стабильность потребительского рынка, возможность закупать зерно за рубежом, способность обслуживать внешний долг, финансировать армию и ВПК.

Где же в контексте рассмотренной грандиозной реформы СССР сосредоточен анонсированный «политический

фактор» в рассматриваемом долговременном прогнозе по энергетике? Повидимому, в том, что возникновение энергетического кризиса в 1970-е годы должно было сопровождаться двумя предположениями:

- обязательным со временем понижением нефтяных цен в связи с распадом монополии ОПЕК;
- предположением и возможной «избыточной» поставкой нефти на рынок с целью подрыва экономики СССР от ставшей дешевой нефти (в самом разгаре холодная война).

В пользу последнего предположения свидетельствует то, что нефтедобывающие страны Ближнего Востока, напуганные нашим присутствием в Афганистане, могли пойти навстречу пожеланиям США.

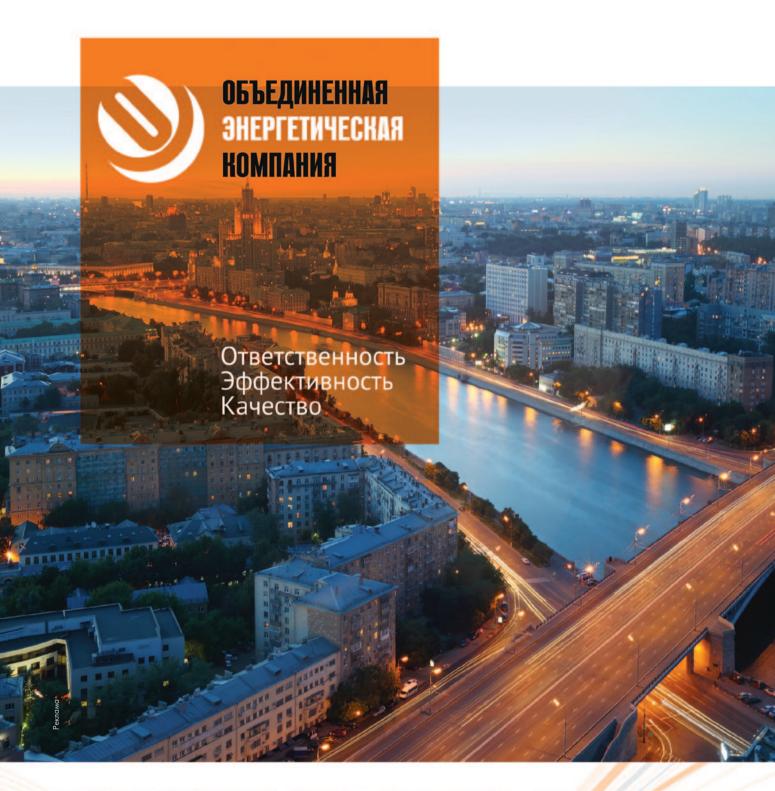
Примечание. Начавшаяся в конце 2019 года мировая пандемия COVID-19 сыграла и продолжает играть похожую

роль (мировой спад производства снизил спрос на нефть, и цены на нее резко снизились). Для России, продолжающей сидеть на нефтяной игле, падение нефтяных цен особенно ощутимо.

Предвидеть тонкие нюансы тех или иных поворотов в политической жизни мира — дело чрезвычайно сложное. История управляемости и податливости нефтяных цен кое-чему научила. Сегодня — коронавирус, пока много неопределенностей. Завтра случится что-то еще. Получается, что учитывать в прогнозировании политический фактор — дело неблагодарное. Пока можно рассчитывать на имеющийся запас экономической прочности, способной выдержать неожиданные флуктуации в ценовой и финансовой жизни.

Литература

- І. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 года. Под ред. Ю. Н. Старшинова. М: Энергия, 1980. 256 с., ил.
- 2. Линдерт П. Х. Экономика мирохозяйственных связей. М.: Прогресс, 1992. 520 с.
- 3. Печчеи Аурелио. Человеческие качества. Пер. на русск. язык с сокр. М.: Прогресс, 1980. 312 с. Вступительная статья академика Д. М. Гвишиани.
- 4. Форрестер Джей. Мировая динамика. М.: Наука, 1978. 168 с., ил. Под редакцией и с предисловием Д. М. Гвишиани, послесловие Н. Н. Моисеева.
- 5. Пестель Э. За пределами роста. М.: Прогресс, 1988. 272 с. Общая редакция и вступительная статья Д. М. Гвишиани.
- 6. Пройс Карл-Хайнц. Пути к умеренности. Стратегия на будущее. М.: Прогресс, 1984. 154 с. Предисловие и общая редакция канд. эконом. наук Р. А. Белоусова.
- 7. Мелентьев Л. А. Оптимизация развития и управления больших систем энергетики: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1982. 319 с., ил.
- 8. Гайдар Е. Т. Гибель империи. Уроки для современной Росии. М.: «Российская политическая энциклопедия», 2006.
- 9. Ковалёв И. Н. Национальная экономика: история, политика, энергетика. Ростов н/Д: Феникс, 2009. 345 с., ил.
- 10. Аганбегян А. Г. Социально-экономическое развитие России. М.: Дело, 2004. 272 с. ■









115035, Москва Раушская набережная, д.8 E-mail: info@uneco.ru www.uneco.ru

Тел.: +7 (495) 657-91-01 +7 (495) 660-59-29 Факс: +7 (495) 664-70-01



подстанция «битца»

ПЕРЕЙДЕТ НА БОЛЕЕ ВЫСОКИЙ КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ

АО «Объединенная энергетическая компания» ведет работы по реконструкции подстанции 110 кВ «Битца». В рамках реконструкции будет выполнен перевод питающего центра на более высокий класс напряжения – 220 кВ. Целью данных работ является недопущение дефицита мощности, возможность для подключения новых абонентов, а также повышение надежности электроснабжения потребителей Юго-Западного административного округа.

«Строительство инфраструктурных объектов и жилых комплексов, интенсивное развитие инженерных коммуникаций является неотъемлемой частью развития Московского региона, — отмечает генеральный директор АО «ОЭК» Евгений Прохоров. — Для обеспечения функционирования данных объектов необходимы свободная мощность и надежное, качественное электроснабжение».

В настоящее время полная мощность силовых трансформаторов подстанции составляет 126 МВА, а после реконструкции она увеличится в несколько раз – до 600 МВА. Увеличение мощности питающего центра позволит не только повысить качество и надежность электроснабжения суще-

ствующих потребителей, но и создаст возможность для дальнейшего развития Юго-Западного, а также Троицкого и Новомосковского административных округов. Уже сейчас получены заявки и выданы технические условия на подключение от подстанции «Битца» нескольких новых станций метро, а также на присоединение комплексной застройки ООО «А 101».

Кроме того, в результате реконструкции питающего центра будет обеспечено создание схемы электроснабжения потребителей Троицкого и Новомосковского административных округов на напряжение 20 кВ.

Ввод в строй новых электрических сетей среднего напряжения 20 кВ позволяет не только обеспечить переход на более высокий уровень надежности электроснабжения городских потребителей, но и увеличить пропускную способность распределительных сетей (по сравнению с традиционными сетями 6–10 кВ) как минимум в 1,5–2,0 раза, а также повысить качество передаваемой электрической энергии.

На сегодняшний день на территории питающего центра выполнены работы подготовительного периода с переводом электроснабжения на временное компактное открытое распределительное устройство (ОРУ) 110 кВ, завершены работы по сооружению монолитных конструкций подземной части и первого этажа нового здания комплектного

элегазового распределительного устройства (КРУЭ) 220 кВ и ведутся работы по сооружению монолитных конструкций второго этажа здания КРУЭ 220 кВ.

Характерной особенностью реконструкции подстанции «Битца» является то, что все работы производятся без отключения питающей ВЛ 110 кВ, то есть выполняемый комплекс работ никак не отразится на бесперебойном электроснабжении существующих потребителей.

Основное оборудование, используемое при реконструкции, отечественного производства: «Сименс трансформатор» (Воронеж), ООО «Каскад энерго», АО «Мосэлектро», ООО «ЭКРА» и другие.

В ходе реконструкции планируется выполнить:

- установку КРУЭ 220 кВ, рассчитанного на присоединение 2 линий, 4 трансформаторов и шиносоединительного выключателя;
- установку 2 трансформаторов 220/20 кВ и 2 трансформаторов 220/10 кВ общей мощностью 600 МВА;
- строительство ЗРУ 20 кВ, рассчитанного на 54 линейные ячейки;
- сооружение кабельных линий 220 кВ («Битца-1» и «Битца-2») от РУ 220 кВ ТЭЦ-26, ориентировочной протяженностью 12 км (2 линии по 6 км каждая).

Поскольку подстанция «Битца» построена в особо охраняемом природном комплексе «Битцевский парк», при ее реконструкции были применены технические решения, имеющие минимальное воздействие на окружающую среду.

На обновленном питающем центре будут установлены трансформаторы с биоразлагаемой изоляционной жидкостью MIDEL. Этот диэлектрик был специально разработан как безопасная, превосходящая по различным характеристикам альтернатива традиционному минеральному маслу. Жидкость обладает повышенной пожаробезопасностью, более высокой температурой вспышки и воспламенения, высокой экологической безопасностью и повышенной биоразлагаемостью. Ранее MIDEL в





качестве изолирующей и охлаждающей среды синтетической жидкости была применена в 2 силовых трансформаторах на высоковольтной подстанции АО «ОЭК» 110/20/10 кВ «Берсеневская».

Кроме того, площадь объекта после реконструкции будет полностью сохранена в границах существующей подстанции за счет увеличения плотности застройки. ПС II0 кВ «Битца» была введена в эксплуатацию в 2002 году. Она оборудована 2 трансформаторами по 63 МВА каждый, ОРУ II0 кВ и 4 секциями ячеек I0 кВ. В настоящее время питающий центр не имеет свободных ячеек для подключения абонентов к КРV-I0 кВ. ◆

Материал предоставлен пресс-службой АО «ОЭК»



РЕАЛИЗАЦИЯ ПИЛОТНОГО ЭНЕРГОСЕРВИСНОГО ПРОЕКТА НА МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ МОСКВЫ ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

В. В. Богданов, начальник отдела обеспечения энергосервисной деятельности, ГКУ «Энергетика»

Полученный опыт реализации энергосервисных мероприятий показал, что к наиболее эффективным способам¹ снижения энергопотребления многоквартирных домов (МКД) относятся модернизация систем освещения и установка автоматизированных узлов управления (АУУ) с погодным регулированием систем теплоснабжения. Эти мероприятия и стали основой пилотного проекта, реализуемого на территории Южного административного округа города Москвы с использованием механизма энергосервиса.

Пилотный энергосервисный проект в Москве

Встолице в 2017—2019 годах по поручению мэра Москвы С. С. Собянина была выполнена огромная работа по реализации комплексного проекта по энергосбережению за счет внебюджетных источников, инициированная Минэкономразвития России. В качестве пилотной территории выбран Южный административный округ (ЮАО) города Москвы.

Перед Департаментом жилищно-коммунального хозяйства города Москвы (ДЖКХ) и префектурой ЮАО были поставлены амбициозные задачи. Уровень требований был так высок, что большинство компаний (инвесторов), первоначально готовых выполнять энергосервисный проект, оценив свои силы, отказались от участия в нем. В результате лишь немно-

¹ Мероприятия по экономии газа, горячей и холодной воды менее эффективны, поэтому не интересуют бизнес с точки зрения инвестиций.

гие энергосервисные компании приняли участие в эксперименте, и только две компании завершали проект в ЮАО!

В рамках пилотного проекта в ЮАО энергосервисные договоры по модернизации систем освещения и отопления были заключены на более 600 МКД. По всем договорам организацией, осуществляющей контроль за внедрением энергосберегающих мероприятий и величиной достигнутой экономии, было выбрано государственное казенное учреждение города Москвы «Энергетика» (ГКУ «Энергетика»).

Модернизация систем освещения

Работу по замене в местах общего пользования (МОП) устаревших люминесцентных светильников и ламп накаливания на светодиодные аналоги выполняла компания «Арифметика света», одна из первых энергосервисных компаний, заключивших энергосервисные договоры в Москве.

Установка светодиодных светильников позволила существенно снизить потребление электроэнергии в МКД, а также уменьшить количество жалоб жильцов на некачественную эксплуатацию систем освещения. Помимо этого, замена светильников автоматически решила вопрос снижения эксплуатационных расходов управляющими организациями, а также проблему утилизации отработавших люминесцентных ламп.

При этом важно подчеркнуть, что по условиям энергосервисного договора средства, полученные от экономии потребления электроэнергии, идут не

только на возмещение затрат энергосервисных компаний: до 20 % достигнутой экономии остается в управляющих организациях.

Представленные на верификацию в ГКУ «Энергетика» акты по 142 МКД свидетельствуют, что экономия электроэнергии на освещении мест общего пользования составляет не менее 80 %. Выездные комиссионные обследования показали, что нормы освещенности обеспечены, установленное оборудование работает в штатном режиме, нарекания со стороны жителей и управляющих организаций отсутствуют.

Модернизация систем отопления

Работа по модернизации систем отопления за счет установки АУУ выполнялась энергосервисной компанией ООО «Энергосбережение». Компанией были проведены необходимые обследования и установлено оборудование.

В рамках проекта выполнен анализ потребления тепловой энергии всего жилищного фонда ЮАО, по результатам которого организованы и проведены собрания собственников жилья, разработана и согласована с ресурсоснабжающей организацией проектная и исполнительская документация, в установленном порядке оформлены протоколы и подписаны более 450 энергосервисных договоров. Даже на тех МКД, где по разным причинам работы были приостановлены, сегодня договоры продолжают действовать, выполняется установка оборудования и обеспечивается экономия потребления тепловой энергии. По результатам проведенных мероприятий в тех МКД, где были установлены АУУ, обеспечена экономия потребления тепловой энергии в размере 20–25 %. Это позволило снизить плату жителей за тепло и обеспечило комфортную для проживания температуру внутри помещений.

Как и в случае с энергосервисными договорами по освещению, ГКУ «Энергетика», как третья сторона, указанная в договоре, верифицирует акты достижения экономии и принимает участие в приемке в эксплуатацию устанавливаемого оборудования.

Анализ проделанной работы

Выполненные в рамках данного эксперимента работы уже сейчас позволяют оценить масштаб и значимость внедряемых мероприятий и ответить на главный вопрос: имеют ли право на жизнь энергосервисные договоры на МКД? Можно утверждать, что успешный опыт ЮАО нужно тиражировать на остальные административные округа города Москвы.

Однако в процессе выполнения пилотного проекта в ЮАО был выявлен ряд недочетов и проблем, требующих решения на уровне города. Опишем только некоторые из них, начав с главной.

I. По завершении энергосервисного договора и после передачи АУУ в собственность жильцов дома возникает вопрос дальнейшей эксплуатации установленного энергосберегающего оборудования.

В соответствии с действующим законодательством, затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию систем погодного регулирования включены в планово-нормативную ставку содержания жилого фонда, а обязанности по эксплуатации АУУ возложены на управляющую организацию. Однако у большинства из них отсутствует квалифицированный технический персонал, способный обеспечить надлежащее качество выполнения работ. В связи с этим управляющим организациям необходимо выбрать исполнителя работ, в основном путем проведения конкурсной процедуры, и заключить договор на эксплуатацию АУУ.



Стоит отметить, что расценки, установленные на эксплуатацию АУУ, разработаны еще в 2011 году² и составляют 20 772,82 руб. в год (без учета НДС). При этом фактические среднерыночные затраты, сведения о которых получены благодаря опросу компаний, присутствующих на рынке и осуществляющих эксплуатацию АУУ, колеблются от 75 000 до 120 000 руб. в год в зависимости от комплектации и состава оборудования.

Как видим, несмотря на явную выгоду по экономии тепла жителями, для решения проблемы необходимо подготовить не очень популярное распоряжение об увеличении ставки на содержание и ремонт оборудования и включении в нее реальных затрат на эксплуатацию АУУ или, например, выделении целевого финансирования.

2. Другой проблемой стало недополучение части доходов энергосервисной компанией.

Дело в том, что отдельные категории граждан³ имеют льготы на оплату коммунальных услуг, включая отопление. Поскольку суммарный платеж за отопление и энергосервис после внедрения энергосервисных мероприятий не должен превышать существующий, энергосервисная компания вынуждена предоставлять жителям скидку из собственных средств в размере предоставляемых жителям льгот. Как следствие — недополученные доходы и снижение инвестиционной привлекательности таких контрактов.

При масштабном внедрении энергосервисных мероприятий данная проблема увеличивается кратно и энергосервисные компании начинают уходить с рынка.

Городские власти оценили «масштаб бедствия», и в настоящее время подготовлен проект нормативно-правового акта о введении механизма компенсации выпадающих доходов энергосервисных компаний, образующихся при начислении платы за энергосервисные услуги.

Такая же проблема существует и на федеральном уровне.

3. У энергосервисных компаний, занимающихся модернизацией освещения в МКД, другая проблема: задолженность управляющих организаций (заказчиков) перед энергосервисными компаниями, возникающая по результатам достигнутой экономии.

С управляющими организациями была проведена большая работа на основании поступивших в ГКУ «Энергетика» обращений с просьбой оказать содействие по выплатам, причитающимся по результатам достигнутой экономии. Выяснилось, что часть заказчиков стараются под разными предлогами затянуть выплаты, порой задерживая их на год, нарушая все условия договора. Иногда на их стороне оказываются и территориальные органы исполнительной власти.

В настоящее время задолженность перед энергосервисными компаниями составляет более 50 млн руб. Чтобы не потерять рынок энергосервиса по модернизации освещения в МКД, необходимо как можно быстрее навести порядок в этом вопросе.

Энергосервис на объектах бюджетной сферы

Одной из загадок остается отсутствие заключенных в Москве энергосервисных контрактов на объектах бюджетной сферы. Почему получилось так, что с 2017 года по настоящее время было заключено более 600 энергосервисных договоров с МКД, и ни одного с бюджетной организацией? Анализ заключенных энергосервисных договоров показывает, что большее их количество на территории Российской Федерации заключены с бюджетными учреждениями. В Москве же был заключен только один контракт на объекте соцзащиты, да и то в 2014 году. Неужели эти объекты не имеют потенциала экономии энергии?

Как показали предварительные результаты обследований, потенциал энергосбережения есть практически по всем видам ресурсов и он достаточно высок. Почему же энергосервис не вос-

требован в бюджетной сфере? Причин несколько.

Некоторые причины отказа от энергосервиса

Прежде всего это связано с возможностью реализации энергосберегающих мероприятий бюджетными учреждениями города за счет собственных средств. Кроме того, руководители таких учреждений иногда не «планируют свою деятельность» на срок действия энергосервисного договора. Да и финансирования на оплату коммунальных услуг хватает, что приводит к нежеланию руководителей бюджетных организаций экономить энергоресурсы. Опытные специалисты контрактной службы видят причину в том, что в «Библиотеке контрактов» отсутствовали типовые контракты, а имеющиеся не позволяют заключить комплексный договор или договор по отдельным видам ресурсов.

Пытаясь прояснить ситуацию, сотрудники ГКУ «Энергетика» встречались со многими ответственными лицами, руководящими учреждениями образования, культуры, соцзащиты и здравоохранения. В процессе обсуждения приводились различные причины. Например, такие: при выходе из строя установленного оборудования (касается тепловой энергии) температура в здании будет ниже установленных нормативов или остывание помещений приведет к срыву учебного процесса, жалобам пациентов и даже к порче музыкальных инструментов, в результате чего к руководителю применят карательные меры, не разбираясь в причинах.

Решения проблемы

Большая надежда на привлечение инвестиций и реализацию энергосберегающих мероприятий на бюджетных учреждениях возлагается на постановление Правительства РФ № 1289⁴, которое определяет цели, задачи и порядок снижения потребления энергетических ресурсов в государственных учреждениях и обязует их актуализировать свои программы энергосбережения на 2021—2023 годы. Кроме того, документ указывает на возможность и необходимость

16 энергосбережение №7-2020

² Распоряжение Департамента жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства города Москвы № 05-14-363/1.

³ Ветераны труда, инвалиды, труженики тыла и прочие льготные категории граждан.

⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 7 октября 2019 года № 1289 «О требованиях к снижению государственными (муниципальными) учреждениями в сопоставимых условиях суммарного объема потребляемых ими дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля, а также объема потребляемой ими воды».

привлечения внебюджетных источников финансирования в рамках энергосервисных договоров.

Чтобы защитить все стороны энергосервисного договора, ГКУ «Энергетика» предлагает верифицировать данные по достигнутой экономии, оценивать качество внедряемых мероприятий и проводить разъяснительную работу. И сегодня у организации на это есть полное право: с 2020 года ГКУ «Энергетика» является региональным центром энергосбережения города Москвы.

Для реализации энергосервисных мероприятий в масштабах города разработана типовая конкурсная документация, которая в ближайшее время будет размещена в «Библиотеке контрактов» в ЕАИСТ. Для удобства проекты энергосервисных договоров разработаны как по отоплению и освещению отдельно, так и в комплексе по всем видам ресурсов одновременно.

ГКУ «Энергетика» подготовило проект постановления Правительства Москвы «Об организации энергосервисной деятельности в многоквартирных домах и на объектах организаций бюджетной сферы города Москвы». Документ утверждает порядок организации энергосервисной деятельности отдельно на объектах бюджетной сферы и отдельно в жилых домах. Проектом постановления предусмотрены: организация планирования, реализации и мониторинга энергосервисной деятельности на территории Москвы, обеспечение информационного взаимодействия, привлечение внебюджетных средств в рамках реализации программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Предлагаемый порядок организации энергосервисной деятельности описывает очередность мероприятий, процедуры взаимодействия сторон, участвующих в заключении и реализации энергосервисного договора (контракта), а также определяет функции и задачи Центра энергосбережения города Москвы.

Несомненно, инициативы ГКУ «Энергетика» поддержат инвесторов и станут стимулом к выполнению энергосервисных мероприятий на многих объектах, расположенных на территории столицы, а также будут способствовать решению имеющихся в энергосервисе проблем и успешному завершению пилотного проекта.

БЛАГОДАРИМ ООО «АЭРОЛАЙФ» ЗА ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ!

Необходимость чистого воздуха для здоровья человека трудно оспорить. Высокое качество микроклимата в офисе, где ежедневно персонал находится от восьми до десяти часов, — не просто важный аспект правильной организации рабочего места, но и главное условие высокой работоспособности и защиты от вирусных инфекций. Особенно это стало актуально после всемирной пандемии коронавируса, которая, судя по статистическим данным, вновь набирает обороты.



Благодаря высокоэффективным автономным системам очистки и обеззараживания воздуха, предоставленное компанией ООО «АЭРОЛАЙФ», сотрудники НП «АВОК» дышат чистым воздухом! Теперь в нашем офисе высокое качество и безопасность воздушной среды обеспечивают фотокаталитические обеззараживатели-очистители «Аэролайф» модель С-45М и модель С330-Л. Эти экологически безопасные устройства, предназначенные в первую очередь для медицинских помещений ЛПУ любой категории чистоты, могут заменить стандартные бактерицидные облучатели и могут использоваться для уничтожения в обрабатываемом воздушном потоке токсичных и аэрозольных примесей химического и биологического происхождения.

Благодарим компанию ООО «АЭРОЛАЙФ» за щедрый подарок. Надеемся на дальнейшее сотрудничество в реализации будущих совместных проектов.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В БОЛЬНИЦАХ: КОНТРОЛЬ НАД ВИРУСНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

Кевин Гросскопф, Ph.D., профессор College of Engineering (Durham School of Architectural Engineering and Construction), член ASHRAE;

Эхсан Мусави, University of Nebraska in Lincoln, член ASHRAE

Обычное американское лечебное учреждение потребляет в 3–5 раз больше энергии, чем такого же размера офисное здание. Более чем две трети общего объема энергопотребления уходит на обслуживание климатических установок и поддержание требуемого качества воздуха в помещениях. Несмотря на это, в больницах США вирусные инфекции ежегодно уносят более 90 000 жизней и обходятся в сумму от 28 до 45 млрд долларов.

Поэтому в одной из больниц были проведены исследования, цель которых – выявить локализацию и пути перемещения твердых частиц, находящихся в воздухе, а также определить зависимость их концентрации от направленного потока воздуха и кратности воздухообмена.

Суть эксперимента

ля того, чтобы лучше понять зависимость между распространением заболеваний, передающихся воздушнокапельным путем, и работой системы вентиляции, в одной из больниц было организовано наблюдение за движением направленного потока воздуха и кратностью воздухообмена. Цель исследования - определить пути ограничения распространения и удаления твердых микрочастиц, находящихся в воздухе, из разных больничных зон: из общей палаты (рис. 2, тест 1); из изолятора для больных, инфицированных воздушнокапельным путем (рис. 2, тест 2); из коридора, расположенного в больничном покое, в который выходят двери 30 палат (рис. 2, тест 3). Чтобы приблизить условия к обстановке реальной эпидемии, аналогичной эпидемии атипичной пневмонии (SARS), вспыхнувшей в Гонконге и Торонто в 2003 году, решено было повысить вероятность возникновения заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем, у значительного количества пациентов и медработников, для чего провести исследования непосредственно в больничных палатах.

Исследуемое больничное отделение было оснащено единой системой воздухораспределения с постоянным расходом

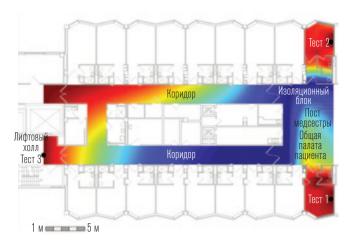


Рис. 2. Движение твердых частиц в воздухе в больничных покоях (возможность заражения)

воздуха. Специализированная система подачи приточного воздуха поставляла очищенный воздух напрямую в коридоры и изоляционные блоки для больных, инфицированных воздушно-капельным путем (далее — изолятор), и не напрямую в фэнкойлы в каждую палату.

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАВИСИМОСТИ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И ПЕРЕДАЧИ ИНФЕКЦИИ ВОЗДУШНО-КАПЕЛЬНЫМ ПУТЕМ

В больницах, несмотря на эксплуатацию большого количества электронного и электротехнического медоборудования, потребляющего значительные объемы электроэнергии, самыми энергоемкими являются системы ОВК — отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (рис. 1).

Поддержание требуемой кратности воздухообмена позволяет ограничить распространение и удалять вредные вещества, такие как летучие органические вещества, микрочастицы и инфекции, передающиеся воздушно-капельным путем. Под такими инфекциями подразумеваются все заболевания, переносимые частицами размером < 5 мкм по воздуху на дальние расстояния.

Согласно стандарту ASHRAE/ ASHE 170—2008, в изоляторах для инфицированных пациентов должно поддерживаться отрицательное давление не менее 2,5 Па относительно смежных зон, а кратность воздухообмена должна быть 2 ч⁻¹, общая кратность 12 ч⁻¹ (6 — для конкретных объектов). В отличие от изоляторов

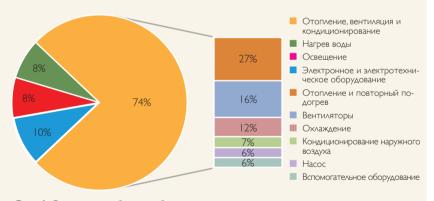


Рис. І. Энергопотребление в больницах от различных источников

общие палаты и коридоры не требуют такого перепада давления по отношению к смежным зонам, но должны иметь кратность наружного воздухообмена 2 ч⁻¹ и общую от 4 до 6 ч⁻¹.

Кратность воздухообмена может снизить как концентрацию, так и время воздействия на пациентов и медработников патогенных микроорганизмов. Давление воздуха, создающее направленный воздушный поток, может влиять на передвижение патогенов между палатами, коридорами и другими зонами больницы.

Однако имеющихся данных недостаточно для актуализации действующих стандартов, регулирующих работу системы вентиляции в медучреждениях. Из 183 проведенных с 1960 по 2005 год эпидемиологических исследований, результаты которых доступны ученым всего мира, только 40 работ о заболеваниях, передающихся воздушно-капельным путем, включали в себя данные по вентиляции. Из них только 10 работ, демонстрирующие явную связь между потоком воздуха и передачей заболеваний, распространяющихся воздушно-капельным путем, признаны международной комиссией инженеров и эпидемиологов заслуживающими доверия.

Определяемые показатели и методы измерений

Измерение скоростей воздуха в сечении приточного воздуховода и воздухораспределительной решетки (фото 1) показало, что скорость потока наружного воздуха (40,1 Лс) и вытяжного воздуха (40,6 л/с) в общей палате сбалансированы и с кратностью воздухообмена, который равен 2 ч-1, и с соотношением нейтрального давления воздуха в коридоре. Аналогичные измерения в изоляторе показали, что расход вытяжного воздуха (102,9 Лс) превышает расход приточного воздуха (64,7 Лс), в результате чего кратность воздухообмена равна 5 ч-1 и в изоляторе поддерживается отрицательное давление воздуха 2,5 Па по сравнению с коридором. Соотношения давлений между тамбуром и изолятором протестированы не были. Наблюдения за расходом приточного воздуха и его объемной однородностью в общей палате (137,5 ppm) и в изоляторе (120,5 ppm) проводились по стандартному методу испытаний ASTM E7411 с применением индикаторного газа (SF_{ℓ}) .

Во время тестирования систематически определялись температура внутреннего воздуха, его относительная влаж-



Фото I. Измерения потока воздуха в больничном коридоре



Фото 2. Аэрозольный генератор и оборудование для снятия проб частиц в изоляционном блоке

ность и плотность. Также тремя метеорологическими станциями, расположенными за пределами палат, фиксировались скорость и направление ветра, количество осадков, температура и относительная влажность наружного воздуха и барометрическое давление.

При проведении каждого теста имитировался процесс дыхания зараженного пациента путем систематического впрыскивания в воздух аэрозоля из минерального масла (полиалифатический олефин), насыщенного на 85 % водой (с постоянной скоростью 15 мг на 0,4 л/с воздуха)². Данный аэрозоль, содержащий частицы со средним аэродинамическим диаметром (d_a) от 3 до 10 мкм³, распрыскивался на высоте 0,8 м (на уровне лежащего на кровати пациента) в каждой палате и в лифтовом холле в конце больничного коридора (рис. 2). Измерения концентрации частиц проводились на высоте 0,6, 1,2 и 1,8 м от уровня пола (фото 2). Всего в каждой палате было по 12 точек отбора проб, плюс еще 31 точка в коридорах больницы на высоте около 3,0 м (рис. 2).

Показания снимали с интервалом 30 с в ходе проведения каждого теста, длившегося 4–5 ч. Перед началом тестирования все оборудование и инструменты были откалиброваны по требованиям стандарта ASHRAE 52.2.

В начале эксперимента входные двери в тестируемых палатах были закрыты, а двери в санузел — открыты. За 30 мин до начала распыления аэрозоля в палатах и коридорах больницы определялась фоновая концентрация атмосферных частиц, находящихся в воздухе (табл. I).

Таблица Минимальные требования для системы вентиляции в операционных комнатах, согласно стандарту ASHRAE 170–2017

	Тест I общая палата	Тест 2 изоляционный блок / изолятор	Тест 3 коридоры между палатами
0:00-0:30	определение фоновой концентрации	определение фоновой концентрации	определение фоновой концентрации
0:30-I:00	начало распыления	начало распыления	начало распыления
1:00-1:30	сбор проб	сбор проб	сбор проб
1:30-2:00	сбор проб	сбор проб	сбор проб
2:00-2:30	сбор проб	сбор проб	сбор проб
2:30-3:00	сбор проб	сбор проб	сбор проб
3:00-3:30	входная дверь открыта	сбор проб	сбор проб
3:30-4:00	дверь в санузел закрыта	дверь в тамбур открыта	сбор проб
4:00-4:30	распыление окончено	входная дверь открыта	сбор проб
4:30-5:00		распыление окончено	распыление окончено

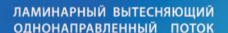
¹ American Society for Testing and Materials (сокращенное название – ASTM International) – Американское международное общество по испытаниям и материалам – некоммерческое объединение, которое формирует технические стандарты для услуг, материалов, продукции и систем. Стандарты ASTM носят рекомендательный характер и принимаются добровольно.

² Выбранная производительность основана на результатах других исследований, использующих синтетические респираторные аэрозоли.

 $^{^3}$ Распределение частиц в аэрозоле по размерам основано на результатах других исследований, показавших, что дыхательная активность человека (кашель, чихание и т. д.) колеблется от 500 до 10 000 частиц диаметром $d_a \sim 0.1-15.0$ мкм.



В зависимости от типа операционной комнаты, тепловой нагрузки и прочих параметров, могут быть применены устройства подачи чистого воздуха с различными типами потоков.





НИЗКО-ТУРБУЛЕНТНЫЙ ВЫТЕСНЯЮЩИЙ ПОТОК



опнт

НАПРАВЛЕННЫЙ ТУРБУЛЕНТНЫЙ ПОТОК



ОПТ











ВЫТЯЖНОЙ СЕПАРАТОР ПУХА
- ВЫТЯЖНАЯ РЕШЕТКА
ДЛЯ ОПЕРАЦИОННЫХ КОМНАТ













Когда начинался впрыск аэрозоля, техник каждые 30 мин ненадолго заходил в тестируемую палату (всего шесть раз), открывая и закрывая входные двери, имитируя движение медработников, обслуживающих пациентов. После шестого входа в палату и до конца тестирования дверь из коридора в палату оставляли открытой. Аналогично оставалась открытой до конца тестирования дверь из тамбура в изолятор. Через полчаса дверь, ведущая из коридора в тамбур изолятора, была оставлена открытой до конца испытаний. Распыление аэрозоля прекращалось спустя 30 мин после второй смены положения двери, и пробы собирались еще в течение 30 мин (табл. I). Во время проведения тестирования двери в коридорах, разделяющие лифтовый холл и зону палат, были закрыты. Все двери глухие, непрозрачные, без вентиляционных решеток или оконных проемов.

Анализ результатов эксперимента

Зоны с пациентами

В зонах с пациентами (общая палата и инфекционный изолятор) при продолжительной подаче аэрозоля и постоянной вентиляции было достигнуто стационарное состояние:

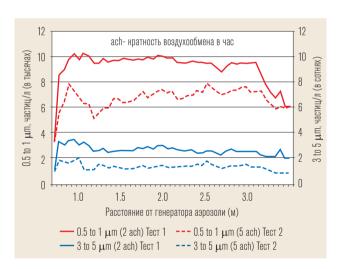


Рис. 3. Зависимость концентрации частиц от кратности воздухообмена в палате

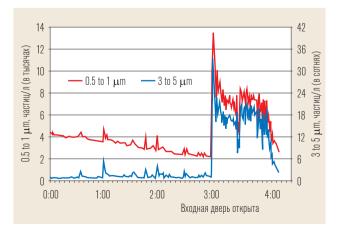


Рис. 4. Зависимость концентрации частиц от положения входной двери в общей палате

твердые частицы < 5 мкм оставались равномерно распределены с концентрацией, превышающей фоновый уровень в 1,4—1,7 раза, на расстоянии 3 м от места распыления (от зараженного пациента). Концентрация твердых частиц < 5 мкм в воздухе в общей палате с кратностью воздухообмена 2 ч⁻¹ незначительно снизилась в среднем на 6,1 % на расстоянии 3 м от места распыления, а в изоляторе с кратностью воздухообмена 5 ч⁻¹ повысилась в среднем на 8,2 % на расстоянии 3 м от места распыления. Возможно, повышение концентрации произошло из-за турбулентного или краткозамыкающего потока воздуха между приточным и вытяжным воздушными каналами.

Таким образом, изменение кратности воздухообмена не является эффективным методом снижения концентрации твердых частиц в воздухе в палатах. Точнее, увеличение кратности воздухообмена с 2 до 5 ч⁻¹ наружного воздуха снизило концентрацию твердых частиц < 5 мкм в среднем только на 30 % (рис. 3). Для сравнения: концентрация частиц ≥ 5 мкм в общей палате быстро снижалась с увеличением расстояния, приближаясь к значению фоновой концентрации на расстоянии менее 2 м от точки впрыска аэрозоля. Это произошло, предположительно, под действием гравитационного и поверхностного осаждения.

В изоляторе концентрация твердых частиц ≥ 5 мкм осталась выше уровня фоновой концентрации на расстоянии примерно 3 м, опять же, скорее всего, под влиянием более высокой кратности воздухообмена и турбулентного смешения воздушных потоков. Использование волокнистого фильтра рециркуляционного воздуха (MERV < 4) для снижения концентрации твердых частиц в воздухе в общей палате признано бесполезным, так как у фильтров данного типа для частиц ≤ 10 мкм эффективность фильтрации < 20 %.

В коридоре, когда входная дверь в общую палату закрыта, уровень концентрации твердых частиц в воздухе остается практически на уровне фоновой концентрации, а когда техник заходит в тестируемое пространство (каждые 30 мин), наблюдается небольшой выброс твердых частиц (рис. 4). Когда же входную дверь оставили открытой (t=3:00), был зафиксирован значительный выброс твердых частиц <5 мкм из дверного проема в коридор, несмотря на нейтральное соотношение давлений воздуха между общей палатой и коридором (рис. 4).

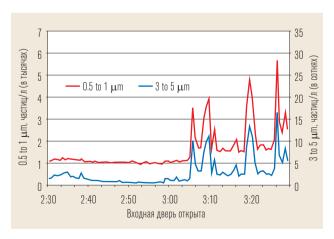


Рис. 5. Концентрация частиц на посту медсестры (5,0 м) и в общей палате



Аэролайф

www.vozdyx.ru

99,99%

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДАЛЕНИЯ ВИРУСОВ И БАКТЕРИЙ

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУХА





УЛАВЛИВАНИЕ



ИНАКТИВАЦИЯ



БЕЗОПАСНОСТЬ



УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ



ПОДКЛЮЧЕНИЕ

всех типов жидких, твёрдых аэрозолей и биоаэрозолей по классу фильтрации E11-H14

всех типов микроорганизмов, в том числе биологических загрязнителей, которые не поддаются инактивации другими методами

сменные элементы

дезинфицируются в процессе работы и не требуют специальной утилизации

очистка воздуха от всех типов органических и неорганических загрязнителей: неприятные запахи, формальдегид, озон, угарный газ,

хлорсодержащие соединения и т. д.

к общей системе диспетчеризации здания и контроль всех параметров оборудования



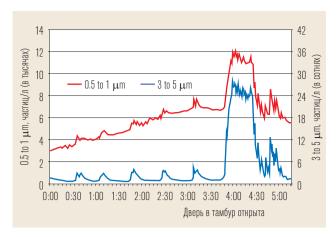


Рис. 6. Концентрация частиц на посту медсестры (5,0 м) и в общей палате

Менее чем через 5 мин концентрация твердых частиц < 5 мкм существенно увеличилась на посту медсестры, на расстоянии 5 м от дверного проема в общую палату (рис. 5), а спустя 15 мин незначительное количество твердых частиц < 5 мкм было обнаружено на входе в изолятор, то есть на расстоянии 10 м от общей палаты. Концентрация более крупных частиц ≥ 5 мкм ни на посту медсестры, ни на входе в изолятор по сравнению с фоновым уровнем значительно не увеличилась.

Когда входная дверь в палату и дверь тамбура были закрыты, концентрация твердых частиц как в коридоре, так и в тамбуре оставалась практически на фоновом уровне. Небольшой нерегулярный выброс твердых частиц в воздухе отмечался в тамбуре во время входа техника в тестируемое пространство каждые 30 мин (рис. 6). Значительного выброса твердых частиц из тамбура в коридор не наблюдалось. Когда внутренняя дверь тамбура оставалась открытой (t=3:30), был зафиксирован значительный выброс твердых частиц <5 мкм из изолятора в тамбур, несмотря на нейтральное соотношение давления воздуха между этими зонами (рис. 6).

Где-то через 30 мин после открытия двери между тамбуром и изолятором дверь тамбура в коридор была также оставлена открытой. В результате отмечен лишь эпизодический рост концентрации твердых частиц < 5 и ≥ 5 мкм в коридоре. Это свидетельствует о том, что отрицательное давление воздуха 2,5 Па между тамбуром и коридором (внутренний поток воздуха от коридора к тамбуру) является эффективным средством блокировки выброса твердых частиц в коридор.

Коридоры больницы

В коридорах концентрация твердых частиц размером < 5 мкм постепенно снижается с удалением от источника заражения, однако оставаясь выше фоновых значений иногда на расстоянии более 25 м. Концентрация твердых частиц размером ≥ 5 мкм быстро снижается, падая ниже значений фоновой концентрации уже на расстоянии 3 м или даже менее от точки впрыска аэрозоля. Среди твердых частиц < 5 мкм концентрация частиц 0,5 мкм снижается в среднем на 5,6 % каждые 3 м от места впрыска и остается выше фонового уровня на расстоянии до 26 м. Концентрация частиц от 1,0 до 3,0 мкм снижается еще быстрее: в среднем на 21,8—24,2 % каждые 3 м от места распыления, оставаясь выше фонового уровня только на половине расстояния, преодолевамого частицами 0,5 мкм (рис. 7). Никаких существенных различий в концентрациях частиц размером 0,5 мкм в зависимости от высоты отбора проб или близости

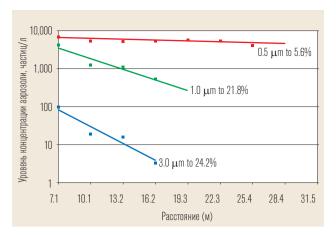


Рис. 7. Зависимость концентрации частиц в коридорах от уда-

к палатам не наблюдалось. Однако значения концентрации частиц размером от 1,0 до 3,0 мкм были выше на всех высотах отбора проб со стороны коридоров у палаты, особенно в коридоре, примыкающем к изоляторам с отрицательным давлением (рис. 2).

Основные выводы

Итак, подводя итог, можем констатировать, что изменение кратности воздухообмена не позволяет эффективно снижать концентрацию твердых частиц в больничных палатах. Так, повышение кратности воздухообмена с 2 до 5 ч-1 снизило концентрацию твердых частиц размером < 5 мкм в среднем только на 30 %. А вот направленный поток воздуха оказался эффективным способом ограничения передвижения твердых частиц из общих больничных палат в граничащие с ними коридоры. Нейтральное давление воздуха между общей палатой и коридором и между изоляционным блоком и тамбуром успешно ограничивает передвижение твердых частиц < 5 мкм при условии, что дверь между этими зонами закрыта. Отрицательное давление 2,5 Па между тамбуром и коридором также признано эффективным в ограничении движения твердых частиц < 5 мкм вне зависимости от местоположения или движения двери.

Также отмечено, что местоположение двери, ее открытие, а также перемещение медицинского персонала в значительной степени влияют на распространение твердых частиц в палатах и при определенных условиях могут предотвратить его.

Отмечено, что размер частиц влияет на их движение в общих палатах и в коридорах. В коридорах твердые частицы < 5 мкм способны двигаться на значительное расстояние: более 25 м.

Результаты проведенного эксперимента в сопоставлении с другими аналогичными исследованиями могут помочь в определении оптимальных уровней вентиляции, которые позволили бы максимально увеличить контроль над распространением инфекций, передающихся воздушно-капельным путем, и в то же время снизить энергопотребление.

Статья публикуется с разрешения редакции ASHRAE Journal.
Оригинал статьи «Ventilation and Transport Bioaerosols in HealthCare Environments» опубликован в ASHRAE Journal, август 2014 г.
ASHRAE не несет ответственность за точность перевода.
Для того чтобы приобрести издание
на английском языке, обратитесь в ASHRAE:
1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329—2305 USA, www.ashrae.org

ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ «ЗДОРОВОГО ЗДАНИЯ» ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Александр Щербаков,

генеральный директор компании «Сканти Инструментс»



Для меня понятие «здоровое здание» разделяется на три аспекта.

Первый – это экологическая безопасность материалов, используемых при строительстве, благоустройстве и оснащении здания. В этом аспекте ситуация не столь радужная, как хотелось бы. Действующая непрозрачная система сертификации продукции потворствует появлению на рынке различных материалов с сомнительным качеством. К сожалению, учебные заведения, имеющие ограниченные бюджетные возможности, волей-неволей сталкиваются с некачественными продуктами. Конечно, существует множество измерительных приборов, позволяющих оценить экологическую безопасность материала и выявить опасность, например, с помощью прибора Trotec BQ I 6, измеряющего концентрацию формальдегида. Однако я убежден, что такие приборы – не панацея. Справиться с ситуацией может только более жесткая сертификация и четко прописанные процедуры ее проведения.

Второй аспект – это продуманное и организованное пространство. В «здоровом здании», как мне кажется, все должно быть организовано таким образом, чтобы способствовать активному образу жизни. Как пример: дизайн лестницы должен располагать к тому, чтобы подниматься или спускаться именно по ней, а не пользоваться лифтами. Когда лестница находится в центре, в зоне ресепшен, и имеет привлекательный дизайн, мало кто откажется подняться по ней пешком на второй, третий или четвертый этаж – это не сложно и даже полезно для здоровья. Лестничные пролеты в офисных центрах, расположенные в самых отдаленных уголках здания с плохим освещением, – это отрицательный пример решения проблемы. Правда, как мне кажется, в общеобразовательных зданиях в целом ситуация с организацией физической нагрузки неплохая: большинство из них оснащены спортивными залами, а в учебной программе предусмотрены занятия физической культурой.

Эти два аспекта решаются на этапе проектирования, строительства или реконструкции здания. А вот третий аспект — биологические загрязнения и деятельность че-

ловека — может регулироваться в процессе эксплуатации здания.

Здесь в числе опасностей и плесень, и бактерии, и биологические выделения человека. Наличие или отсутствие плесени напрямую зависит от качества ограждающих конструкций и корректности работы вентиляции. Здесь на самом деле инструменты для улучшения известны достаточно давно. А вот как быть с бактериями и вирусами – вопрос очень актуальный.

Я бы посоветовал сделать обязательной проверку физического состояния учащихся. Сейчас предлагается достаточно много интересных проектов и идей. Насколько я осведомлен, московские школы уже массово оснащаются санитайзерами, УФ-бактерицидными лампами, дезинфекционными ковриками. Также введен режим обязательного проветривания. Это самый бюджетный вариант в сложившейся ситуации.

Пандемия коронавирусной инфекции дала сильный толчок развитию направления дистанционного скрининга состояния человека. Основа технологии – бесконтактное измерение температуры тела человека для заблаговременного исключения риска массового заражения. Мы уже часто сталкиваемся с тем, что на входе в места массового скопления людей нам измеряют температуру специально для этого выделенные сотрудники. Однако в общеобразовательных заведениях, где к первому уроку единовременно приходит 500-600 человек, проведение таких процедур весьма затруднительно. Чтобы всем измерить температуру, не создав пробку и не сорвав начало учебного дня, применяют тепловизоры с высокой частотой разверстки кадров (до 80 Гц). Основное препятствие для применения таких технологий – их высокая стоимость.

Мы максимально сосредоточенны на производстве комплекса эпидемиологического контроля для температурного скрининга человека. Когда мы только приступали к его разработке в 2018 году, в фокусе было как раз применение его в общеобразовательных учреждениях, поскольку наряду с измерением температуры комплекс также идентифицировал ученика, фиксируя его нахождение в школе. ■



К ЗДОРОВЫМ ЗДАНИЯМ:

В ФОКУСЕ ВНИМАНИЯ ЗДОРОВЬЕ И БЛАГОПОЛУЧИЕ ЛЮДЕЙ

М. М. Бродач, Н. В. Шилкин

здоровое здание, зеленое здание, качество среды обитания, энергопотребление, биофильный дизайн

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Искусственно созданная среда обитания оказывает огромное влияние на здоровье человека и мир вокруг нас: здания влияют как на наше здоровье, так и на здоровье будущих поколений. Здания могут стать надежными защитниками нашего здоровья и благополучия. Но так происходит далеко не всегда: здания могут негативно влиять на здоровье и самочувствие людей, способствовать малоподвижному образу жизни и развитию угнетенного психологического состояния. В последние годы активно развиваются строительство и сертификация зеленых зданий, стимулирующие действия в направлении устойчивого развития в социальной, экологической и экономической сферах. Логичным развитием концепции зеленого строительства стали здоровые здания – Healthy Buildings. От энергосбережения и качества микроклимата IAQ (Indoor Air Quality) мы переходим к понятию IEQ (Indoor Environmental Quality) – качество среды обитания в помещениях.

Термины и определения

доровое здание (англ. healthy building) – концепция создания искусственной среды обитания, которая поддерживает здоровье человека, его хорошее физическое и психологическое состояние, социальное здоровье и благополучие. Таким образом, здоровое здание – это здание, в помещениях которого обеспечивается высокое качество среды обитания, здоровая среда, поддерживающая активность и жизнедеятельность людей.

Здесь требуется пояснить термины «социальное здоровье» и «благополучие», которые широко распространены в зарубежной литературе.

Социальное здоровье можно определить как нашу способность взаимодействовать с другими людьми, формировать с ними социальные отношения. Социальное здоровье определяет, насколько комфортно мы можем адаптироваться в социальных ситуациях. Социальные отношения влияют и на наше психологическое, и на наше физическое здоровье.

Благополучие словарь Ожегова определяет как спокойное и счастливое состояние, жизнь в довольстве, полную обеспеченность. Однако в контексте здорового здания это определение не совсем точно отражает суть английских терминов «well-being» и «wellness». Это, скорее, позитивное состояние человека в аспекте физического, психического и социального здоровья, умственной активности, социального удовлетворения, чувства выполненного долга. Иногда в отечественной литературе употребляется термин «велнес», однако он больше относится к здоровому образу жизни и отказу от вредных привычек.

Именно здания могут быть ключевыми факторами для обеспечения здоровья и благополучия человека, поскольку жители городов (а именно большая часть населения планеты проживает в городах [1]) проводят большую часть времени в закрытых помещениях.

Аспекты здоровых зданий

Здоровое здание можно рассматривать как новое поколение зеленых зданий. Строительство зеленых зданий предусматривает снижение энерго- и водопотребления, уменьшение загрязнения окружающей среды, использование экологичных строительных материалов, а также — и это очень важно — создание комфортной среды обитания, включая качество микроклимата, акустический, световой и визуальный комфорт, а также ряд социальных аспектов, например инклюзивность и равенство (в том числе создание безбарьерной среды), занятость местного населения и так далее [2].

В здоровых зданиях дальнейшее развитие получили заложенные в концепцию зеленых зданий аспекты обеспечения не только физического, но и социального здоровья и благополучия. Эти аспекты включают, например, сокращение прогулов и отсутствия на работе, повышение производительности труда (влияние на них качества внутреннего воздуха отмечал еще Оле Фангер, см. [3] и [4]), снижение затрат на здравоохранение, улучшение индивидуальных показателей. Это достигается за счет максимального использования местных особенностей участка строительства, обеспечения высокого качества микроклимата и индивидуального регулирования всех его параметров (освещение, температурновлажностный режим и так далее), максимального использования комфортного естественного освещения, обеспечения возможности физических упражнений на рабочем месте и вообще здорового образа жизни, включая отказ от курения и здоровое питание.

Немаловажный аспект — визуальный комфорт; в этой части можно отметить возрастающий в последние годы интерес к концепции биофильного дизайна в архитектуре.

Концепция биофильного дизайна

Само понятие «биофилия» как свойство личности, ориентированное на любовь к живому и на созидание, предложил знаменитый немецкий философ Эрих Фромм в работах «Душа человека» (1964) и «Анатомия человеческой деструктивности» (1973). Но сама идея использования элементов живой природы, гармонии с природой была из-

ОБ АВТОРАХ

М. М. Бродач, канд. техн. наук, вице-президент НП «АВОК», профессор Московского архитектурного института (Государственная академия)

Н. В. Шилкин, канд. техн. наук, профессор Московского архитектурного института (Государственная академия)

вестна, конечно, раньше, от висячих садов Семирамиды до «Дома над водопадом» Фрэнка Ллойда Райта. Концепция биофильного дизайна имеет в своей основе идею о том, что гармония с живой природой – неотъемлемая биологическая потребность человека: гармония с природой улучшает как физическое, так и психологическое состояние человека, что соответствует и концепции создания зеленых зданий. Биофильный дизайн здоровых зданий направлен на снижение стресса, улучшение настроения, улучшение когнитивных функций, повышение социальной активности, улучшение сна, способствование двигательной активности.

Понятие «биофильный дизайн» используется, например, в стандарте «здорового здания» WELL, причем элементы такого дизайна входят в этот стандарт как качественные и количественные показатели. Оценивается наличие элементов окружающей среды, естественное освещение, взаимо-





действие с природой внутри и снаружи здания. Количественно оцениваются ландшафтные территории, сады на крышах, искусственное озеленение.

Возможности здания в сохранении здоровья человека

Многие аспекты архитектуры здания могут поддерживать хорошее здоровье и благополучие. Это, например, создание удобных зон для совместной работы, делового общения и социального взаимодействия (открытые зоны для совместной работы, кафетерии, зимние сады). Большое внимание в здоровом здании уделяется эргономике рабочих мест.

Внутренняя планировка здорового здания может способствовать повышению физической активности и физических нагрузок. Например, хорошо освещенные и правильно запроектированные лестничные клетки могут побудить обитателей здания увеличить физическую активность. Тренажерный зал поощряет физические упражнения в течение рабочего дня, что улучшает здоровье, настроение и работоспособность. Здоровое здание также способно поощрять физические способы передвижения в здание и обратно – езду на велосипеде, ходьбу или бег. Для этого необходимо не просто организовать пешеходные дорожки, велодорожки и велопарковки, но и предусмотреть специальные раздевалки с душевыми. Таким образом, здоровое здание способно менять само поведение жителей или сотрудников, способствуя изменению малоподвижного образа жизни.

Максимальное использование дневного освещения позволяет не только снизить потребление энергии, но и

#терминология

Биофильный дизайн — это вдохновленный природой стиль, который включает в себя природные элементы, такие как растения, дерево, камень, вода и многое другое.

улучшить самочувствие обитателей здания: свет оказывает прямое влияние на здоровье и циркадные ритмы человека.

Комплексный подход к созданию здоровых зданий

Здоровое здание интегрирует множество различных концепций, областей интересов и дисциплин. Поэтому для создания здорового здания важнейшее значение имеет комплексный интегрированный подход к его проектированию. Уже на самых ранних этапах разработки проекта необходимо участие специалистов из самых разных областей: архитекторов, инженеров, сотрудников службы эксплуатации и управляющей компании, экспертов в области здравоохранения и благополучия.

Аналогично стандартам оценки зеленых зданий, таким как LEED, BREEAM или PУСО [5], появились и стандарты оценки здоровых зданий — WELL и Fitwel. Появление этих стандартов закрепило намечающийся тренд — с общей темы защиты окружающей среды основной акцент смещается на заботу о здоровье человека [6].

Литература

- I. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Рурализация: мегатренд постиндустриального общества // Энергосбережение. 2019. № 1.
- 2. Табунщиков Ю. А. «Зеленые здания» нужны ли архитектору и инженеру новые знания // АВОК. 2009. № 7.
- 3. Fanger Р. Качество внутреннего воздуха в XXI веке: в поисках совершенства // АВОК. 2000. № 2.
- 4. Fanger P. Качество внутреннего воздуха в XXI веке: влияние на комфорт, производительность и здоровье людей // ABOK. 2003. № 4.
- 5. Акиев Р. С. «РУСО» национальный ответ международной сертификации зеленых зданий // Здания высоких технологий. 2016. № 3.
- 6. Агапова К. Здания, которые помогают нам вести здоровый образ жизни: новый стандарт «здоровой среды» Fitwel // Здания высоких технологий. 2019. № 1. ■



ЗДОРОВЫЕ ЗДАНИЯ ДЛЯ ВСЕХ В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ ЗДОРОВЬЕ И БЛАГОПОЛУЧИЕ ЛЮДЕЙ

E-mail: brodatch@abok.ru

ВАДИМ САРЫЧЕВ:



« для жильцов особенно комфортны КВАРТИРНЫЕ СТАНЦИИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ С РЕЦИРКУЛЯЦИЕЙ...

В Москве реализуется программа реновации жилищного фонда, направленная на обновление среды жизнедеятельности и создание комфортных условий проживания граждан. В числе выполняемых мероприятий – установка квартирных станций водоснабжения и отопления. Об особенностях применения данного оборудования при реновации жилого фонда мы беседуем с Вадимом Сарычевым, руководителем отдела региональных продаж по Москве и Московской области ООО НПП «Тепловодохран».



В чем принципиальное отличие квартирных станций водоснабжения от традиционной схемы организации отопления, холодного и горячего водоснабжения?

традиционной схеме холодного и горячего водоснабжения (ХВС/ГВС) и отопления стояки находятся в квартирах: стояки отопления в жилых помещениях, стояки ХВС/ГВС, как правило, в санузлах. Таким образом, использование классической системы разводки ХВС/ГВС и отопления отнимает значительную часть площади квартиры. И второй существенный недостаток: после ремонта стояки ХВС/ГВС и отопления становятся недоступным для обслуживания. Затруднена организация индивидуального учета затрат тепловой энергии на отопление.

Установка компактной станции ХВС/ГВС и станции отопления позволяет увеличить площадь как санузла собственника жилья, так и жилых комнат.

Какие преимущества квартирные станции водоснабжения и отопления дают жителям, а какие - управляющей компании?

Большим преимуществом квартирных станций ХВС/ ГВС и станций отопления являются их компактные размеры и простота эксплуатации. Очень удобен дистанционный сбор данных - жильцам нет необходимости самостоятельно передавать показания. Для потребителей особенно комфортны квартирные станции водоснабжения

с рециркуляцией, когда в любое время дня и ночи из крана горячей воды течет не остывшая, а именно горячая вода: нет необходимости за свой счет производить ее слив по стояку для достижения оптимальной температуры. Трубы можно устанавливать в полу, что значительно улучшает вид помещения. На каждом отопительном приборе есть возможность установить свой уровень температуры, что позволяет создать наиболее комфортные условия в каждой комнате или отдельном помещении. Индивидуальный учет затрат тепловой энергии на отопление позволяет оптимизировать затраты (коммунальные платежи) за счет рационального регулирования температуры помещения. Это то самое энергосбережение.

Для застройщика преимущество в сокращении сроков монтажа и сдачи объекта, в отсутствии сварных работ на объекте.

Для эксплуатирующей организации (управляющей компании) преимуществом является тот же дистанционный сбор данных, а также лучшая ремонтопригодность и возможность быстрого устранения аварийных ситуаций: поскольку можно отключать любую часть отопительной системы, можно проводить ремонтные или другие работы на отдельном участке без ущерба для отопления помещения в целом.

Чем обусловлено применение квартирных станций водоснабжения при реновации – экономической целесообразностью, удобством для жителей, удобством в эксплуатации или чем-то другим?

Цель программы реновации в первую очередь для жителей — это строительство недорогого, но при этом комфортного жилья. Как следствие, для потребителя (жителя) это снижение себестоимости І м² жилья в долгосрочной перспективе. Для эксплуатирующих организаций (УК) самым главным преимуществом, определяющим их выбор для программы реновации, является надежность. Наша квартирная стация XBC/ГВС и станция отопления являются заводскими изделиями, поэтому гарантирует их работу производитель. Мы предоставляем пятилетнюю гарантию на наши изделия. В случае выхода из строя мы в кратчайшие сроки произведем замену вышедшего из строя узла.

Как организовывается индивидуальный учет тепловой энергии и водопотребления при применении квартирных станций водоснабжения?

В состав станции XBC/ГВС входит прибор учета холодной и горячей воды, в состав станций отопления — теплосчетчик, оснащенный цифровым выходом. Таким образом, станция обеспечивает передачу информации по протоколам RS485, M-Bus или по радиоканалу в диспетчерский пункт коммунальных служб. Потребитель имеет возможность автоматически передавать данные по потреблению холодной и горячей воды или теплоты на отопление в управляющую или ресурсоснабжающую организацию.



Какие особенности отличают квартирные станции водоснабжения «Пульсар» от других подобных решений?

Квартирные станции «Пульсар» разрабатывались исходя из требований программы реновации. Основным преимуществом квартирных станций ХВС/ГВС производства ООО НПП «Тепловодохран» является то, что эти установки являются устройствами полной заводской готовности. Об этом я уже говорил. Другие преимущества – российское производство, полное соответствие требованиям фонда реновации, короткие сроки производства и, что немаловажно, конкурентная цена.

С технической документацией можно ознакомиться на сайте компании.

Приглашаем посетить наш производственный комплекс в городе Рязани, где представлен полный цикл сборки квартирных станций «Пульсар» ООО НПП «ТЕПЛОВОДОХРАН»: опрессовка, прохождение ОТК, складские запасы. ◆

Тел. 8 (4912) 240-270 pulsarm.ru

СКОЛЬКО МОЖНО СЭКОНОМИТЬ НА ОТОПЛЕНИИ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННОГО УТЕПЛИТЕЛЯ?

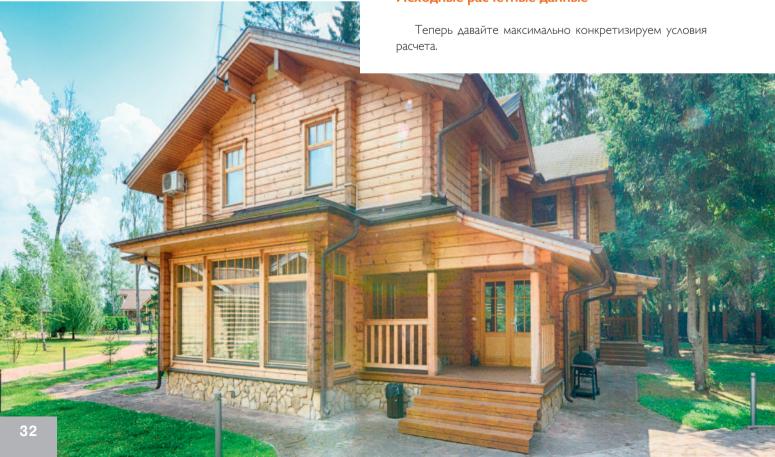
А. Г. Керник, А. С. Горшков

Производители современной теплоизоляции утверждают, что их новые технологии позволяют сберегать большое количество тепла на разных объектах, от маленького частного дома до огромного промышленного предприятия. Однако многие до сих пор считают это утверждение своего рода маркетинговым трюком, имеющим мало общего с действительностью. Давайте на реальном примере проведем экономические расчеты и оценим возможные выгоды от применения высококачественного утеплителя. ассмотрим частный дом из бруса, являющийся одним из наиболее часто встречающихся вариантов при строительстве жилого загородного дома в России. Несмотря на относительно небольшую стоимость строительства, есть проблема: низкий уровень тепловой защиты таких домов и высокая воздухопроницаемость стен обуславливают значительные эксплуатационные издержки при круглогодичном проживании.

Одним из способов снижения затрат на отопление загородного дома является его утепление. Утепление наружных стен приводит к уменьшению потерь тепловой энергии через стены, следовательно, требует меньших расходов энергоносителей для компенсации потерь и поддержания в доме комфортных условий проживания. Наружное утепление обеспечивает уменьшение потерь тепла не только за счет теплоизоляции, но и за счет уменьшения воздухопроницаемости наружных стен.

Однако любое утепление требует дополнительных инвестиций, которые окупаются за счет сокращения эксплуатационных издержек.

Исходные расчетные данные



ОБ АВТОРАХ

А. Г. Керник, руководитель группы технической поддержки ООО «УРСА Евразия»

А. С. Горшков, канд. техн. наук, директор учебно-научного центра «Мониторинг и реабилитация природных систем» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Рассмотрим жилой одноквартирный дом площадью 100–120 м². Площадь наружных стен для домов принятой площади, как правило, составляет не более 150 м².

Примем толщину стен из бруса равной 150 мм. Пусть рассматриваемый дом расположен в Московской области. Для удобства дальнейших расчетов рассмотрим вариант отопления здания электричеством.

Для того чтобы оценить общие затраты на отопление в течение отопительного периода, к этим затратам нужно прибавить:

- затраты на компенсацию потерь тепловой энергии через крышу, входные наружные двери, окна, полы;
- затраты энергии на подогрев наружного воздуха, поступающего при вентиляции помещения, а также за счет нагревания инфильтрующегося наружного воздуха, поступающего через открытые форточки или через неплотности в составе наружных ограждающих конструкций (щели, стыки бревен, примыкания окон с наружными стенами и пр.).

Если принять, что отопительный период длится 7 месяцев (с начала октября по конец апреля), то получается средняя сумма расходов на отопление 7785 руб./мес. (конечно, в период с декабря по февраль эта сумма будет выше среднемесячной, а в остальные месяцы отопительного периода — ниже). И это только на компенсацию потерь через наружные стены!

Способы снижения расходов на отопление

Для решения данной финансовой проблемы есть два способа.

Способ первый – расходовать меньше топлива на обогрев неутепленного дома. Это приведет к тому, что в доме понизится средняя температура воздуха. Действительно, за счет меньшего расхода топлива (дров, электрической энергии, газа и пр.) можно поддерживать температуру внутреннего воздуха, например, 15 °C. За счет меньшей разности температур уменьшатся потери тепла, а с ними и эксплуатационные затраты.

Способ второй – утепление дома современными теплоизоляционными материалами. Вопрос выгоды в данном случае будет заключаться в том, окупятся ли вложения в дополнительное утепление, и если да, то в какой срок. Рассмотрим этот вопрос на примере наружных стен.

Итак, утепление наружных стен приводит к тому, что при заданной разности температур внутреннего и наружного воздуха снижаются потери тепла через стены. Следовательно, утепление стен приводит к уменьшению эксплуатацион-



Рис. І. Конструкция дополнительного утепления наружных стен из бруса. Слева направо: сайдинг, вентилируемый воздушный зазор, ветрозащитная мембрана, установленная в каркас теплоизоляция, стена из бруса

ных затрат на отопление при поддержании заданной (комфортной для среднестатистического человека) температуры внутреннего воздуха, например, 20 °C.

Возможности дополнительного утепления стен дома из бруса

Стены из бруса толщиной 150 мм примем в качестве базового варианта.

Понятно, что чем больше толщина слоя теплоизоляции, тем меньшими будут потери тепла. Рассмотрим четыре варианта дополнительного утепления стен дома из бруса, при которых толщина теплоизоляции составит 50, 100, 150 и 200 мм соответственно. Конструкция дополнительного утепления схематично представлена на рис. 1.

В качестве образца утеплителя примем современный изоляционный материал на синтетическом связующем марки URSA TERRA 34 PN (подробнее – www.ursa.ru).

Величина эксплуатационных затрат в течение отопительного периода на компенсацию потерь тепла через стены при различной толщине утеплителя и при его отсутствии (толщина утеплителя 0 мм) графически представлена на рис. 2.

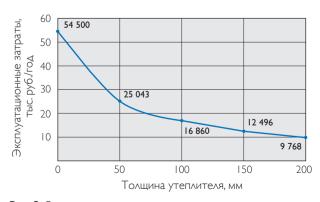


Рис. 2. Величина эксплуатационных затрат в течение отопительного сезона на компенсацию потерь тепла через стены при различной толщине утеплителя (0, 50, 100, 150, 200 мм)

Из этих данных следует, что уже при толщине утеплителя 50 мм затраты на отопление после окончания первого отопительного периода снизятся более чем в 2 раза по сравнению с эксплуатационными затратами исходного, неутепленного дома.

Величина годовой экономии денежных средств, достигаемая в результате утепления наружных стен деревянного дома при различной толщине утеплителя, представлена графически на рис. 3. Базовый вариант (толщина утеплителя 0 мм) не рассматривается, так как экономии не дает.



Рис. 3. Величина годовой экономии денежных средств, руб./год, достигаемая в результате утепления наружных стен деревянного дома при различной толщине утеплителя (50, 100, 150, 200 мм)

На основании полученных данных рассчитаем дисконтированный срок окупаемости инвестиций в дополнительное утепление наружных стен дома из бруса. Динамику роста тарифов на энергоносители примем равной 12% в год.

В качестве индекса дисконтирования примем среднюю по региону ставку по депозитам (как альтернативный вариант инвестирования денежных средств) в надежном банке $-\,8\,\%$ в год.

Из данных, представленных на рис. 4, следует, что минимальный срок окупаемости соответствует толщине утеплителя 150 мм. Однако при любой толщине слоя утеплителя дисконтированный срок окупаемости не превышает 6 лет, а точнее — шести полных отопительных периодов, что свидетельствует о быстрой окупаемости инвестиций в утепление. При монтаже утеплителя и облицовки собственными силами (без привлечения специализированной строительной орга-

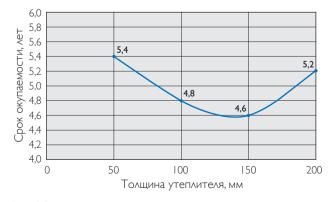


Рис. 4. Зависимость срока окупаемости от толщины слоя теплоизоляции

низации) срок окупаемости окажется еще меньше. Таким образом, **утепление наружных стен деревянного дома из бруса целесообразно во всех случаях.**

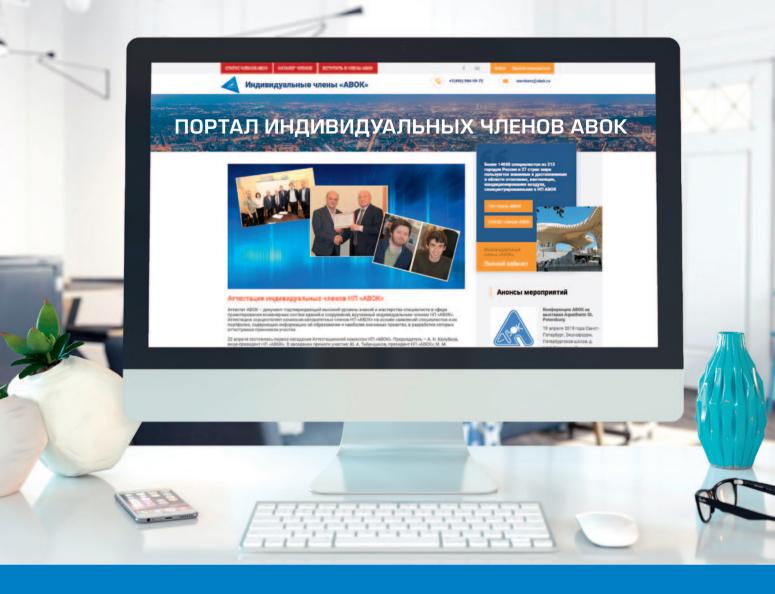
Дополнительные преимущества наружного утепления

Учитывая сказанное, следует отметить несколько важных моментов.

- I. За счет дополнительного утепления стена из бруса оказывается в зоне положительных температур в течение всего отопительного периода. Если до утепления брус в стене испытывал знакопеременные температурные воздействия, что негативно сказывалось на его эксплуатационном состоянии, то после утепления эти воздействия становятся минимальными и можно ожидать увеличения эксплуатационного срока службы всего дома. Наружное утепление защищает основание стены не только от воздействия отрицательных температур, но и от солнечной радиации в летнем режиме эксплуатации.
- 2. При наружном утеплении стен точка росы смещается из плоскости стены в плоскость утеплителя, что также положительно сказывается на эксплуатационном состоянии деревянных стен и может приводить к улучшению параметров микроклимата в доме.
- **3.** Утепление повышает степень капитализации дома, а следовательно, его рыночную стоимость. В случае продажи дома вложенные в утепление средства могут быть частично или полностью компенсированы.
- **4.** Утепление дома приводит к уменьшению эксплуатационных расходов на отопление при поддержании заданной температуры внутреннего воздуха.
- **5.** Наружная облицовка фасадов уменьшает так называемые инфильтрационные потери тепла, возникающие в результате воздухопроницания деревянных стен из бруса. Таким образом, наружное утепление сокращает потери тепла не только за счет утепления, но также и за счет сокращения инфильтрационных потерь через стены.
- **6.** Наружное утепление дома (не только стен) позволит включать отопление позже расчетного срока (в начале отопительного периода) и выключать раньше (в окончательной фазе отопительного сезона), что приведет к сокращению расчетной продолжительности отопительного периода.

На приведенном примере мы убедились, что применение современных утеплителей не только сокращает затраты на отопление, но и приводит к увеличению долговечности основания стен, росту рыночной стоимости объекта и повышению уровня комфорта тех, кто в нем проживает или работает.

Для климатических условий Московской области прогнозируемый срок окупаемости дополнительных инвестиций в утепление деревянного дома из бруса составляет от 4,6 до 5,4 года. Минимальный период окупаемости (4,6 года) достигается при толщине слоя утеплителя 150 мм. С точки зрения расходов только наружное утепление небольшого частного дома позволяет экономить 42 000 руб. в год за счет современных энергосберегающих материалов. ◆



ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЧЛЕНСТВО В АВОК – ЛУЧШАЯ ИНВЕСТИЦИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ УСПЕХ!

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В АВОК

Как член АВОК, вы являетесь частью одного из авторитетнейших сообществ, имеющих своей целью создание устойчивого будущего.

Как член АВОК, вы оказываете поддержку вашим коллегам и делитесь знаниями, чтобы эта цель была осуществимой.

На сайте ABOK узнайте больше о сообществе и о том, какие привилегии доступны вам как его члену.



НАПЕРЕКОР ЛОГИКЕ:

ДИНАМИКА УДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОММУНАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ УЧРЕЖДЕНИЯМИ БЮДЖЕТНОЙ СФЕРЫ

И. А. Башмаков, В. И. Башмаков, М. Г. Дзедзичек, А. А. Лунин, О. В. Лебедев

В России на государственном уровне декларируется задача повышения энергетической эффективности. Насколько быстро страна движется к достижению поставленных целей? На вопрос позволяют ответить представленные в статье результаты исследования, направленные на выявление параметров динамики удельных показателей использования ресурсов государственными (муниципальными) учреждениями в 2014–2018 годах. Под параметрами понимаются исходный уровень, темпы и причины изменения удельных показателей.

В разработанных для Минэкономразвития России «Методических рекомендациях по определению потенциала снижения государственными (муниципальными) учреждениями суммарного объема потребляемых ими дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля, а также объема потребляемой ими воды» задаются целевые уровни экономии ресурсов на 3 года, определяемые на основе бенчмаркинга объектов по уровню удельного расхода ресурсов после приведения их к сопоставимым условиям. В их основу заложена

ГРазработаны ПЭНЭФ-XXI



естественная логика: чем выше удельный расход, тем более напряженное задание должно даваться по его снижению (при сопоставимых условиях).

Источники данных

Данный анализ проведен для того, чтобы понять, как эта логика сочетается с практикой отражения ретроспективной динамики удельных расходов в ГИС «Энергоэффективность» в 2014-2018 годах. Исходные данные получены из ГИС «Энергоэффективность». По выборке объектов они были приведены к сопоставимому виду согласно «Алгоритму определения параметров бенчмаркинга по удельному расходу типовых ресурсов на типовых объектах в сопоставимых условиях»². Это позволило повысить качество оценки показателей удельных расходов и отслеживать их динамику с учетом всех основных влияющих на нее факторов.

#терминология

Бенчмаркинг (эталонное оценивание, англ. benchmarking) — сопоставительный анализ на основе эталонных показателей как процесс определения, понимания и адаптации имеющихся примеров эффективного функционирования предприятия с целью улучшения собственной работы. Анализ включает два процесса: оценивание и сопоставление.

Из полученных ранжированных выборок были исключены объекты с показателями удельного потребления типовых ресурсов:

- необоснованно низкими значениями (в 5-10 раз ниже средних по выборке значений);
- необоснованно высокими значениями (в 5-10 раз выше средних по выборке значений³).

Все объекты, попавшие в окончательную выборку, ранжируются по возрастанию удельного показателя

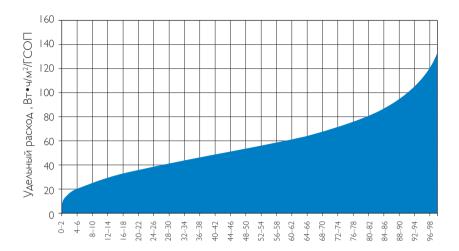


Рис. I. Кривая бенчмаркинга по удельному расходу тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции для детских дошкольных учреждений Источник: Оценки ЦЭНЭФ-XXI по данным ГИС «Энергоэффективность»

расхода ресурса, приведенного к сопоставимому виду. Для получения безразмерной шкалы все объекты, ранжированные в порядке возрастания удельного расхода ресурса, оставшиеся в окончательной выборке, разбиваются на 50 подгрупп (квантилей) по 2 % объектов в каждой. Каждой подгруппе-квантилю ставится в соответствие значение удельного потребления типового ресурса, приведенного к сопоставимому виду, равное среднему значению для этого квантиля. В итоге формируются кривые бенчмаркинга по уровню эффективности использования каждого ресурса для каждой функционально-типологической группы, в которой представлено 50 квантилей, каждому из которых соответствуют расположенные в порядке возрастания значения удельного потребления ресурса, приведенного к сопоставимому виду (рис. 1).

Для целей данной работы были выбраны 12 функционально-типологических групп объектов государственных (муниципальных) учреждений: дошкольные образовательные учреждения (ДОУ); детско-юношеские спортивные школы (ДЮСШ); больницы; поликлиники; аптеки; библиотеки; музеи и выставки; театры и кинотеатры; клубы, административные здания; собесы, биржи труда и центры заня-

тости; научно-исследовательские институты (HNN).

Для каждой из них по каждому из шести ресурсов (электрическая энергия, тепловая энергия на нужды отопления и вентиляции, ГВС, холодная вода, природный газ и твердое топливо) были случайным образом выбраны по 5 объектов в нижней, средней и верхней частях кривой распределения по уровню удельных расходов (см. рис. 1). Это позволяет отразить разницу в динамике удельного расхода энергии в зависимости от исходного положения объектов и понять, соблюдается ли логика, в соответствии с которой снижение удельного расхода для самых расточительных объектов должно происходить быстрее, чем для самых ресурсоэффективных объектов.

Для всех отобранных объектов отслеживалась динамика удельного расхода. Только для электроэнергии в части освещения и для тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции ГИС «Энергоэффективность» позволяет получить данные о реализованных мерах по повышению энергоэффективности и на этой основе выявить их вклад в динамику удельных расходов на конкретных объектах. Кроме того, ГИС «Энергоэффективность» позволяет определить эффект от установки приборов учета ресурса.

² Разработан ЦЭНЭФ-ХХІ.

³ Такие очень высокие и очень низкие значения могут быть результатом ввода неверных данных, использования неправильных единиц измерения, неаккуратности при вводе данных и других ошибок.

- **И. А. Башмаков,** доктор эконом. наук, генеральный директор, Центр энергоэффективности XXI век (ЦЭНЭФ-XXI)
- В. И. Башмаков, юрисконсульт, ЦЭНЭФ-XXI»
- **М. Г. Дзедзичек,** ведущий исследователь ЦЭНЭФ-XXI
- **А. А. Лунин,** канд. техн. наук, ведущий исследователь ЦЭНЭФ-ХХІ
- О. В. Лебедев, канд. физ.-мат. наук, исследователь ЦЭНЭФ-XXI

Оценка используемых данных

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что качество заполнения данных, на основе которых определяются удельные расходы ресурсов, - низкое. В ГИС «Энергоэффективность» нет фильтров на динамическую устойчивость показателей, позволяющих при вводе данных получить сигнал о том, что происходят резкие необъяснимые изменения удельных показателей в отсутствие каких-либо мероприятий по повышению энергоэффективности или наблюдается рост удельного показателя за пределы возможной «естественной» вариации (с учетом изменения факторов, на основе которых происходит приведение удельных показателей к сопоставимому виду).

Всего был проведен анализ по 52 кривым бенчмаркинга, на которых было отобрано 775 организаций, использующих различные ресурсы. Поскольку выборка организаций довольно большая, полученные результаты можно считать достаточно представительными. Не по всем группам были выявлены объекты, использующие горячую воду, природный газ и твердое топливо.

Выводы по итогам анализа

По итогам анализа можно сформулировать четыре основных вывода:

I. В исходной версии федерального закона № 261-ФЗ⁴ была поставлена задача снижения удельного расхода

энергии в общественных зданиях на 3 % в год. Как показал выборочный анализ объектов государственных (муниципальных) учреждений, в среднем только на 65 % (менее двух третей) объектов имело место снижение удельных расходов отдельных ресурсов в 2014—2018 годах. Это результат существенного ослабления внимания к проблеме повышения эффективности расходования бюджетных средств на коммунальные услуги для этих организаций.

- 2. В отношении ресурсов, оплата которых доминирует в счетах за коммунальные услуги, эта доля равна:
 - для электроэнергии почти 72 %;
- для тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции 60 %.

По этим ресурсам получается, что от четверти до двух пятых организаций за 4 года так и не смогли снизить удельные расходы энергии.

Доля не справившихся со снижением удельных расходов ресурсов организаций по горячей и холодной воде составила соответственно более 40 и 55 %, по природному газу - 30 %, по твердому топливу - 60 % (рис. 2).

- 3. В 2014—2018 годах энергоэффективные объекты государственных (муниципальных) учреждений становились еще более энергорасточительные еще более энергорасточительными.
- 4. Качество информационного обеспечения процесса управления эффективностью использова-

ния бюджетных средств на нужды энерго- и водоснабжения государственных (муниципальных) учреждений должно быть заметно повышено, в том числе за счет роста качества заполнения данных в ГИС «Энергоэффективность». Это позволит сделать ее надежным рабочим инструментом в сфере повышения эффективности использования энергии и воды государственными (муниципальными) учреждениями.

Первый, второй и третий выводы отражают существенный сбой в работе системы управления повышением энергоэффективности в бюджетной сфере в период 2014—2018 годов и подчеркивают актуальность изменения этой системы, формирования напряженных, но реалистичных целевых заданий по повышению эффективности использования бюджетных средств за счет роста эффективности использования коммунальных ресурсов.

Четвертый вывод говорит о том, что нужно существенно усовершенствовать информационное обеспечение системы управления повышением энергоэффективности в бюджетной сфере, повысить эффективность системы мониторинга и ответственность за выполнение целевых заданий по экономии энергии.

Анализ полученных данных в сопоставимых условиях

Анализ данных по удельному потреблению ресурсов после их приведения в сопоставимый вид для 12 функционально-типологических групп объектов государственных (муниципальных) учреждений показал, что в период с 2014 по 2018 годы:

- По большинству ресурсов для большей части функционально-типологических групп объектов масштабы снижения удельного потребления ресурсов после их приведения в сопоставимый вид оказались обратно пропорциональны оценке потенциала экономии энергии на основе бенчмаркинга.
- Доля объектов, на которых имело место снижение удельных расходов ре-

38 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ №7-2020

⁴ Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 26 I-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».



РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ RUSSIAN HEALTH CARE WEEK

Ежегодно входит в план научно-практических мероприятий Министерства здравоохранения РФ

7-11 декабря 2020



За здоровую жизнь

XI Международный форум по профилактике неинфекционных заболеваний и формированию здорового образа жизни



Здравоохранение

30-я юбилейная международная выставка «Медицинская техника, изделия медицинского назначения и расходные материалы»



Здоровый образ жизни

14-я международная выставка «Средства реабилитации и профилактики, эстетическая медицина, фармацевтика и товары для здорового образа жизни»

7-10 декабря 2020





Ромпама



Организаторы:

- Государственная Дума ФС РФ
- Министерство здравоохранения РФ
- АО «ЭКСПОЦЕНТР»

При поддержке:

- Совета Федерации ФС РФ
- Министерства промышленности и торговли РФ
- Российской академии наук
- ТПП РФ
- Федерального агентства по туризму (Ростуризм)





Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

сурсов (в сопоставимых условиях), также оказалась обратно пропорциональной оценке потенциала экономии энергии на основе бенчмаркинга (см. рис. I).

- Для более энергоэффективных объектов снижение удельных расходов ресурсов наблюдалось чаще и оказалось заметно более существенным, чем для групп объектов со средними и высокими исходными удельными расходами, которые располагают более высоким потенциалом экономии ресурсов. Доля объектов с высоким уровнем эффективности, у которых произошло снижение удельных расходов по разным ресурсам, находилась в диапазоне 50-100 %. То есть объекты, на которых ресурсы уже использовались более эффективно, в целом показали более частое и более динамичное снижение удельных показателей расхода энергии.
- Для групп объектов со средними параметрами эффективности в целом характерно менее динамичное снижение удельных расходов, чем у групп наиболее эффективных объектов. Доля объектов, у которых произошло такое

снижение по разным ресурсам, находилась в диапазоне 48–80 %.

- Для групп наименее эффективных объектов в подавляющем большинстве случаев имело место не снижение, а рост удельных расходов ресурсов: доля объектов, у которых произошло снижение удельных расходов по разным ресурсам, находилась в диапазоне 37–55 %. Иными словами, неэффективные в 2014 году объекты к 2018 году в основном стали еще менее эффективными.
- По многим объектам и ресурсам произошли резкие колебания удельных расходов ресурсов, которые явно находятся за пределами реалистичных диапазонов изменения этих показателей, что доказывает неадекватное качество данных ГИС «Энергоэффективность». Значимое изменение может быть результатом установки приборов учета или изменения отнесения потребления ресурсов (газа или твердого топлива) с одних объектов на другие (например, со здания на котельную). Однако крайне сложно обосновать повышение удельного расхо-

по объектам BCe по средним для групп ИBO твердое по объектам по средним для групп природ-ный газ по объектам по средним для групп холодная по объектам по средним для групп горячая по объектам по средним для групп гепловая по объектам по средним для групп 9 ĘZ. по объектам по средним для групп 50 70 100 Доля выборки, для которой в 2014–2018 году снижались удельные расходы, % Уровень эффективности: **—** низкий ___ средний

Рис. 2. Средняя (по 12 функционально-типологическим группам объектов государственных (муниципальных) учреждений) доля объектов*, в которых в 2014—2018 годах имело место снижение удельных расходов ресурсов в сопоставимых условиях

да электрической энергии в 2–7 раз на отдельных объектах, или рост удельного расхода тепловой энергии на цели отопления и вентиляции в сопоставимых условиях в 1,5–3,0 раза, или снижение удельного расхода горячей воды в 23–220 раз.

Одно из возможных решений этой проблемы— закрепление в инструкции по заполнению и в программной среде ГИС «Энергоэффективность»:

- пределов допустимых диапазонов изменений удельных показателей потребления ресурсов в сопоставимых условиях (они должны быть определены для разных ресурсов);
- необходимости автоматической проверки корректности ввода данных при изменениях значений удельных показателей потребления ресурсов за пределы допустимых диапазонов.
- Сопоставление динамики удельных расходов с реализацией мер по повышению эффективности использования ресурсов показало, что во многих случаях заметное изменение удельного расхода ресурсов происходит при отсутствии мер по экономии энергии либо при реализации этих мер происходит рост удельного расхода. Это может быть результатом:
- неаккуратности при сборе данных и при заполнении деклараций в условиях отсутствия в ГИС «Энергоэффективность» фильтров на сопоставимость и динамическую устойчивость данных и при отсутствии соответствующих предупредительных сигналов при вводе данных в ГИС «Энергоэффективность»;
- «инерционного» подхода к заполнению деклараций, когда обновляются данные о потреблении ресурсов, а часть прочих данных за прошлые годы просто копируется при заполнении показателей отчетного года.

Общее движение к повышению энергоэффективности в бюджетной сфере происходит почти как в басне Крылова про лебедя, рака и щуку. Энергоэффективные организации прогрессируют и способствуют снижению средних показателей, среднеэффективные – то тянут, то сачкуют, а низкоэффективные в целом тянут в обратную сторону. В итоге воз все же движется, но очень медленно.

40 энергосбережение №7-2020

^{*} На рисунке показаны как средняя доля по всем объектам, использующим энергоресурсы и холодную воду, так и усредненная по случайной выборке из 5 объектов в каждой группе (с низкими, средними и высокими уровнями эффективности по состоянию на 2018 год), определенные по 12 функциональнотипологическим группам объектов. Источник: Оценки ЦЭНЭФ-ХХІ.



СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ УЧЕТА РАСХОДА ГАЗОВЫХ СРЕД

ОБНОВЛЕНИЕ ЛИНЕЙКИ КОРРЕКТОРОВ ФИРМЫ ЛОГИКА

Продолжая серию публикаций [1, 2] о вычислителях для автоматизированного учета расхода газовых сред фирмы ЛОГИКА, предлагаем краткий обзор отличительных особенностей и технических характеристик корректоров СПГ761.2, СПГ762.2, СПГ763.2, СПГ742 и нового корректора VI поколения – СПГ740.

Корректоры многофункциональной серии СПГ761.2, СПГ762.2 и СП763.2

Корректоры СПГ761.2, СПГ762.2 и СП763.2 — серийно выпускаемые, понастоящему массовые приборы фирмы ЛОГИКА. Корректор СПГ761.2 предназначен для учета природного газа; СПГ762.2 — для учета технически важных чистых газов и некоторых газовых смесей: доменного и коксового газов, корректор СПГ763.2 — для учета стабильных и нестабильных газовых конденсатов.

Корректоры многофункциональной серии СПГ76х.2 могут обслуживать до двенадцати трубопроводов. Такое увеличение достигается за счет подключения к корректору по интерфейсу RS485 двух измерительных адаптеров-расширителей АДС97.

Каждый из адаптеров передает корректору измерительную информацию от обслуживаемых им четырех числоимпульсных входов (преобразователи расхода), четырех входов для подключения термопреобразователей сопротивления (датчики температуры) и четырех входов для подключения датчиков с унифицированным токовым выходом (давление, перепад давления).

При этом непосредственно к корректору можно подключить четыре преобразователя расхода

с импульсным выходным сигналом, восемь назначаемых устройств с токовым выходным сигналом и четыре термопреобразователя сопротивления

Корректоры многофункциональной серии оборудованы четырьмя интерфейсными портами — оптическим, расположенным на лицевой панели, портом RS232 и двумя портами RS485.

Таблица І. Функциональные характеристики корректоров многофункциональной серии

Корректор	СПГ761.2	СПГ761.2 СПГ762.2							
Измеряемая среда	Природный газ	Метан, этан, пропан, н-бутан, и-бутан, н-пентан, и-пентан, гексан, азот, аргон, аммиак, водород, гелий-4, диоксид углерода, моноксид углерода, кислород, этилен, сероводород, ацетилен, воздух, неон, пропилен, хлор и их смеси, в том числе природный, доменный и коксовый газы	ные, жидкост- ные и газо- жидкостные						
Количество обслужива-емых трубопроводов	До 12								
Конфигурация входов	Конфигурация датчиков 8I + 4F + 4R. Посредством адаптеров АДС97, связанных с корректором по интерфейсу RS485, можно расширить конфигурацию датчиков до I2I + 8F + 8R при использовании одного и до I6I + I2F + I2R при использовании двух адаптеров								
Глубина архивов	 Часовой – 1 080 ч Суточный – 366 сут Месячный – 24 мес 								
Защита от несанкционированного вмешательства	Механическая; нестираемые, энергонезависимые архивы изменения настроечных параметров и нештатных ситуаций; контрольная сумма								
Коммуникация с внешними устройствами	Оптический, стандартный RS232, два порта RS485. Поддерживается работа с GSM- и GPRS-модемами								
Электропитание	220B ± 30 %, 50 ГЦ								
Средняя наработка на отказ	75 000 ч								
Средний срок службы	12 лет								
Гарантия	5 лет								

ЛОГИКА® — ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ®

42 энергосбережение №7-2020

Заложенные в корректоры алгоритмы вычислений обеспечивают высокую точность расчетов и полностью соответствуют действующей нормативной базе.

Измерения расхода с применением сужающих устройств выполняются по ГОСТ 8.586.(1...5)—2005. Методика измерения расхода при применении турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков реализована в соответствии с действующим ГОСТ Р 8.740—2011.

В 2017 году, в связи с вводом нового комплекса стандартов ГОСТ 30319.(1...3)—2015, устанавливающего новые алгоритмы вычисления физических свойств природного газа, в корректорах СПГ761.2, СПГ762.2 были модернизированы соответствующие алгоритмы вычисления плотности, коэфициента сжимаемости, вязкости и показателя адиабаты.

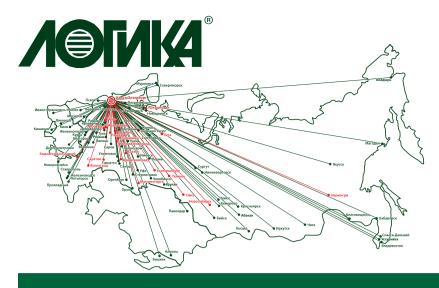
В корректорах СПГ761.2 предусмотрено подключение датчиков плотности, содержания азота и углекислого газа, а также датчиков влажности и удельной теплоты сгорания, что расширяет область применения и позволяет повысить точность измерений.

В корректорах СПГ762.2 реализованы алгоритмы вычисления физических свойств технически важных чистых газов и их смесей в соответствии с ГСССД МРТ18—05. Возможность учета газовых смесей существенно расширяет область применения СПГ762.2.

Корректоры СПГ763.2 обеспечивают учет расхода и массы газовых конденсатов, ШФЛУ и продуктов их переработки по методике измерений, приведенной в МИ 2311–94. Также корректоры обеспечивают учет влажного нефтяного газа (попутного газа) с расчетом физических свойств по ГСССД МР113–03.

Корректоры многофункциональной серии обладают развитой системой самодиагностики и диагностики подключаемого оборудования. Все отчетные данные хранятся в энергонезависимой памяти с требуемой глубиной хранения.

Поверка корректоров СПГ76X.I (2) осуществляется в автоматическом режиме с помощью свободно распространяемой программы ТЕХНОЛОГ.



- КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТ-ЧЕРИЗАЦИИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА
- ПОЛНЫЙ ПАКЕТ ОТ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ПРИБОРОВ И СИСТЕМ ДО МОНТА-ЖА, СЕРВИСА И КОМПЛЕКТНЫХ ПОСТАВОК СО СКЛАДА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ ВО ВСЕ РЕГИОНЫ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫЕ ГОСУДАРСТВА:
 - учет всех видов энергоносителей
 - автономная и многофункциональная серии приборов V и VI поколений с оптимальным соотношением «цена - качество - сервис»
 - 5 и 7 лет гарантии на продукцию
 - корпоративные программные средства и комплексы
- ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ ЛИЦЕНЗИОННЫХ ЦЕНТРОВ:
 - более 120 центров корпоративной сервисной сети в России и СНГ обеспечивают поставку фирменной продукции и полный комплекс сопутствующих работ и услуг
- РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРИБОРОВ ПО ЛИЦЕНЗИЯМ ФИРМЫ:
 - на Урале, в Республике Беларусь
- КОНСОРЦИУМ ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ

Мощное объединение, обеспечивающее комплексное решение задач коммерческого учета энергоносителей и энергосбережения в целом в промышленности и коммунальном хозяйстве. Консолидация бизнеса и ресурсов успешных профессиональных компаний с более чем 30-летним опытом и огромным потенциалом позволяет выполнять полный комплекс работ по единым корпоративным стандартам и с фирменным качеством.

Корректоры автономной серии: СПГ742 и новый СПГ740

Корректоры с автономным питанием СПГ742 и СПГ740 предназначены для учета объема и расхода природного газа. Оба корректора рассчитаны на обслуживание одного или двух трубопроводов с применением расходомеров с импульсным выходным сигналом. Расчет физических свойств измеряемой среды производится по ГОСТ 30319.2—2015.

Если корректор СПГ742 выпускается уже более 5 лет, успел найти массовое применение, хорошо за-

рекомендовать себя в эксплуатации и стать своего рода эталоном среди газовых корректоров автономной серии, то корректор СПГ740 является ожидаемой новинкой, которой только предстоит завоевать рынок.

Базовую, конкретную сферу применения корректоров СПГ740 можно описать так: простые системы учета газа.

Корректоры СПГ740 являются представителями нового, VI поколения приборов коммерческого энергоучета фирмы ЛОГИКА. Конструктивно корректоры выполнены в малогабаритном корпусе из негорючего пластика. На лицевой панели корректора расположены жидкокристаллический дисплей,

клавиатура и USB-порт, закрытый водонепроницаемой заглушкой. Монтаж корректоров на объекте может быть выполнен как на ровной плоскости (щите) с помощью винтов, так и на DIN-рейке.

Корректоры оснащены минимальным набором измерительных входов, позволяющих реализовать требования действующей нормативной базы к организации учета природного газа по одному или двум трубопроводам. Точность измерений при этом — на самом высоком уровне. Такую концепцию построения аппаратной части нового корректора можно описать формулой «Учет и ничего лишнего».

Учитывая этот консерватизм, одной из задач, которую ставили перед собой специалисты НПФ ЛОГИКА при разработке корректора СПГ740, являлась задача сохранения «преемственности поколений». Так, пользователи, знакомые с корректором СПГ742, успешно эксплуатируемым и хорошо себя зарекомендовавшим на десятках тысяч узлов учета природного газа, увидят много общего между этими двумя приборами.

Интерфейс оператора и основные приемы работы, заложенные в

новый корректор, остались прежними, хорошо знакомыми тем, кто работал с СПГ742 или другими приборами автономной серии от НПФ ЛОГИКА. Структура настроечной базы данных и система наименований параметров аналогичны, что снизит затраты времени на освоение нового прибора и упростит работу проектировщиков.

Поверка новых корректоров проводится в автоматизированном режиме на той же платформе, которая применяется для всех серийно выпускаемых приборов учета АО НПФ ЛОГИКА (программа ТЕХНОЛОГ, стенд СКС6). Протоколы обмена в корректорах СПГ742 и СПГ740 идентичны — отсюда возможность простой и быстрой интеграции в уже работающие системы диспетчеризации.

Корректоры оснащены встроенным стеком протоколов PPP-TCP/IP. Работа этого стека обеспечивает возможность создания канала подключения корректоров к глобальной сети Интернет посредством недорогих GSM/GPRS/3G-модемов. Таким образом, предоставляется возможность интеграции корректоров в информационные системы любого масштаба.

Таблица 2. Функциональные характеристики корректоров автономной серии

Корректор	СПГ742	СПГ740					
Измеряемая среда	Природный газ	Природный газ					
Количество обслуживаемых трубопроводов	До 2	I или 2					
Конфигурация входов	2F + 8I + 2R	2F + 2I + 2R					
Глубина архивов	Часовой — I 199 записей Суточный — 399 записей Месячный — 99 записей	Часовой — 2 000 записей Суточный — 400 записей Месячный — 100 записей					
Защита от несанкционированного вмешательства	Механическая; нестираемые, э менения настроечных параме контрольная сумма						
Коммуникация с внешними устройствами	Оптический, стандартный RS232, RS232-совместимый порт. Поддерживается работа c GSM- и GPRS-модемами	ный RS232-совместимый и					
Электропитание Литиевая батарея 3,6 В и/и/ внешний источник постоянно го тока с номинальным наприжением 12 В; переключени режимов питания осуществляется автоматически		или внешнее питание 12 В постоянного тока					
Средняя наработка на отказ	75 000 ч	85 000 ч					
Средний срок службы	12 лет	15 лет					
Гарантия	5 лет	7 лет					

Наличие порта USB позволяет без дополнительных адаптеров подключать к корректору компьютер или Android-устройство для считывания архивов, настроек и текущих значений параметров. Дистрибутивы приложений, обеспечивающих получение и работу с данными, включены в комплект поставки корректора.

На базе корректоров разработаны измерительные газовые комплексы ЛОГИКА 6742, ЛОГИКА 1764, ЛОГИКА 7761, ЛОГИКА 6764, полностью отвечающие действующим нормативным требованиям и внесенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Выбор того или иного измерительного комплекса обеспечивает совместимость компонентов и требуемую точность измерений.

Техническая документация на продукцию АО НПФ ЛОГИКА размещена на сайте: www.logika.spb.ru.

Поставка корректоров и измерительных газовых комплексов серии ЛОГИКА осуществляется специализированной фирмой по комплектным поставкам АО «Комплектэнергоучет» с объединенного склада консорциума ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ, а также обособленными подразделениями АО «Комплектэнергоучет», открытыми в ряде крупных городов России.

Литература

- I. Современные корректоры как результат многолетнего опыта работы АО НПФ ЛОГИКА в области разработки и производства средств измерений расхода газовых сред // Энергосбережение. 2019. № 3.
- 2. Корректор СПГ740. Современный значит рациональный // Энергосбережение. 2020. № 3. ◆

АО НПФ ЛОГИКА 190020, Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 150, а/я 215. Тел.: (812) 252-5757

Факс: (812) 252-2940, 445-2745

По вопросам приобретения продукции обращайтесь по тел.: 8 (800) 500-03-70 E-mail: adm@logika.spb.ru www.logika.spb.ru

ЮБИЛЕЙНАЯ **МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА**

бытового и промышленного оборудования для отопления, водоснабжения, инженерно-сантехнических систем, вентиляции, кондиционирования, бассейнов, саун и спа

anua THERM MOSCOW

2-5 февраля 2021 Крокус Экспо, Москва

Забронируйте стенд aquatherm-moscow.ru

Developed by

Организаторы

Специализированные разделы









ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ТЕПЛОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

А. С. Горшков, Н. И. Ватин, П. П. Рымкевич

Климат оказывает значительное влияние на потребление тепловой энергии в зданиях. В статье представлены основные результаты исследования [1]¹, объектом которого является климат Санкт-Петербурга. Цель исследования состоит в оценке изменений климата в Санкт-Петербурге в период с 1743 по 2018 годы и выявлении основных источников теплового загрязнения городской среды.

ем ниже температура наружного воздуха, тем больше требуется подвести тепловой энергии к зданиям для поддержания в них комфортных параметров микроклимата. Так или иначе, вся тепловая энергия, вырабатываемая на различных источниках (ТЭЦ и котельных) и расходуемая в дальнейшем для поддержания в зданиях комфортных условий эксплуатации, рассеивается в окружающую среду, что способствует повышению температуры наружного воздуха и приводит к тепловому загрязнению воздушного бассейна города. Таким образом, при значительной плотности тепловой нагрузки в пределах городской агломерации

46 энергосбережение №7-2020

¹ Ранее было опубликовано в специализированном издании «Строительство уникальных зданий и сооружений».

может иметь место и обратная зависимость: климата от деятельности жителей, то есть от антропогенных факторов.

Помимо выработки и потребления тепловой энергии основными антропогенными факторами теплового загрязнения атмосферы в населенных пунктах являются выработка и потребление электрической энергии, а также транспорт.

В последние 20 лет наблюдается очень заметное изменение климата. Так, в течение отопительного периода 2019–2020 годов наиболее низкая среднесуточная температура наружного воздуха в Санкт-Петербурге составила –5,3 °С, при том что расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 для климатических условий Санкт-Петербурга принимается равной –24 °С.

Изменение климата оказывает влияние на различные отрасли хозяйственной деятельности человека, которое может быть как позитивным, так и негативным. Поэтому оно требует изучения. В рамках настоящего исследования рассмотрена динамика изменения климата в Санкт-Петербурге за период с 1743 по 2018 годы. Для этого использованы данные, полученные из открытого источника [2].

Анализ изменения климата в Санкт-Петербурге

Динамика изменения среднегодовой температуры наружного воздуха в Санкт-Петербурге по данным наблюдений с 1743 по 2018 годы, а также линейная аппроксимация полученного массива данных представлены на рис. І. Из данных прослеживается возрастающий тренд изменения среднегодовой температуры наружного воздуха. Возрастающие тренды наблюдаются также в отношении всех среднемесячных значений².

Данные диаграммы изменения среднегодовой температуры наружного воздуха в Санкт-Петербурге, усредненной за 25-летние интервалы (рис. 2), коррелируют с основными результатами, полученными в исследова-

ниях [3,4], согласно которым на территории Центральной России в течение последнего тысячелетия на фоне квазициклических колебаний наблюдалось постепенное снижение среднегодовых и среднесезонных (зима и лето) температур, однако в XX веке данная тенденция резко поменялась на противоположную. При этом интенсивность климатических изменений резко отличается для теплого и холодного периодов года.

Начало отопительного периода в Санкт-Петербурге³ примерно соответствует концу сентября – началу октября, окончание — первой половине мая. Условно холодный периода года можно принять с октября по апрель (7 месяцев), теплый — с мая по сентябрь (5 месяцев).

Из анализа прироста среднемесячной температуры наружного воздуха в Санкт-Петербурге за период с 1969 по 2018 годы (рис. 3), дифференцированной по месяцам календарного года, следует, что за последние 50 лет наибольший прирост температуры наружного воздуха в Санкт-Петербурге фиксируется именно в холодные месяцы года.

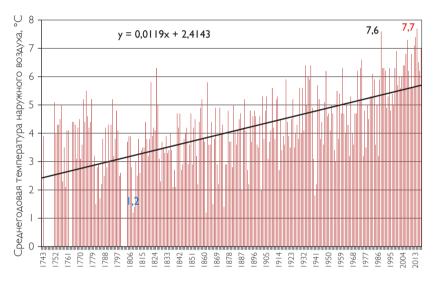


Рис. І. Динамика изменения среднегодовой температуры наружного воздуха



Рис. 2. Изменение среднегодовой температуры наружного воздуха с дифференциацией массива данных на 25-летние интервалы

WWW.ABOK.RU 47

 $^{^2}$ Приведены в полной версии статьи на https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=7635.

³ До 1917 года в Санкт-Петербурге и Петрограде начало отопительного периода принималось I октября, окончание – 15 апреля [5, с. 45 I–452].

А. С. Горшков, канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,

Н. И. Ватин, доктор техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,

П. П. Рымкевич, доктор техн. наук, профессор, Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского

На установление температурного режима в населенном пункте могут оказывать влияние как глобальные, так и локальные факторы. К глобальным причинам можно отнести глобальные тренды изменение климата. Локальные факторы, оказывающие влияние на изменение климата в Санкт-Петербурге, рассмотрены в следующем разделе.

Тепловой баланс города

С позиции теплового баланса крупный населенный пункт представляет собой источник тепловой энергии. Отапливаемые здания, инженерные коммуникации, транспорт и сами жители являются источниками тепловыделений. В этой связи интересно разделить год на два периода — теплый и хололный.

Температура воздуха в населенном пункте устанавливается на основании баланса притоков и потерь тепловой

энергии. Основными факторами, оказывающими корректирующее влияние на климат, являются:

- характеристики ветрового напора;
- интенсивность солнечной радиации;
- площадь водных источников (естественных аккумуляторов теплоты);
 - отапливаемые здания;
 - тепловые сети;
- электропотребляющие установки, оборудование и приборы;
- электрические сети и коммуникации;
- транспорт;
- люди и животные.

Следует отметить, что ветровой поток, в зависимости от соотношения температуры потока и текущей температуры воздуха в населенном пункте, может способствовать как снижению, так и повышению средневзвешенной температуры наружного воздуха.

Влияние на климат водных поверхностей, составляющих значительную

часть площади Санкт-Петербурга, а также солнечной активности не относится к антропогенным факторам. При этом антропогенный фактор, пусть и косвенный, здесь также присутствует, так как температура сброса воды (после очистки сточных воды), как правило, оказывается выше температуры водоразбора, а вырубка деревьев и кустарников способствует более интенсивному поглощению солнечной радиации поверхностями дорог и домов, так как часть поглощаемой солнечной энергии растения используют в процессе фотосинтеза. Дорожные покрытия, фасады и крыши домов поглощают значительную часть солнечной радиации, нагреваются и переотражают ее в окружающее пространство. В этой связи озеленение способствует улучшению не только визуального, но и теплового комфорта городской среды.

Количественная оценка влияния антропогенных факторов на тепловое загрязнение Санкт-Петербурга приведена в таблице⁴, из данных которой следует, что суммарный вклад антропогенных факторов в тепловое загрязнение атмосферы составляет около 128 млн Гкал/год, значительную долю которых (более 75 %) составляют теплопотребление и транспорт.

Для уменьшения вклада в тепловое загрязнение городской среды выработки тепловой и электрической энергии следует более активно внедрять энергосберегающие мероприятия.

Помимо теплового загрязнения транспорт занимает значительную площадь, что создает помехи для развития комфортной городской среды и негативно сказывается на качестве уборки дорог и улиц, особенно в периоды интенсивных снегопадов. В Санкт-Петербурге зарегистрировано более 2,5 млн автотранспортных средств, которые занимают совокупную площадь более 45 км², что в полтора раза превышает площадь наиболее крупного населенного (91 685 чел. по состоянию на 1 января 2020 года) пункта Ленинградской области – города Гатчины площадью 28,75 км². В этой связи городской общественный транспорт в перспективе следует сделать бесплатным, а по уровню комфорта сопоставимым с личным автотранспортом. Содержание городского общественного

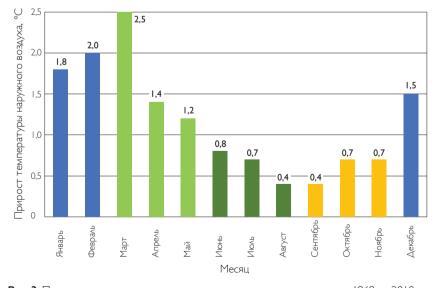


Рис. 3. Прирост температуры наружного воздуха по месяцам за период с 1969 по 2018 год

48 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ №7-2020

⁴ Обоснование приведенных в таблице значений представлено в полной версии статьи https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=7635.

транспорта в этом случае должно осуществляться за счет владельцев транспортных средств. В совокупности это позволит значительному количеству жителей сменить личный автомобильный транспорт на общественный

Влияние климата на строительную отрасль

Климат оказывает влияние на строительную отрасль, строительные конструкции и инженерную инфраструктуру.

Повышение расчетной и средней за отопительный период года температуры наружного воздуха, уменьшение продолжительности отопительного периода при корректной настройке режимов регулирования отпуска тепловой энергии на источниках, а также на тепловых вводах в здания способствует сокращению потребления тепловой энергии на отопление. В то же время в результате повышения среднегодовой температуры наружного воздуха, а также температуры воздуха в теплый период года возрастает потребность зданий в электрической энергии (с целью выброса избытков тепла в атмосферу).

Тренд развития энергосберегающих технологий смещается, таким образом, от строительных конструкций к инженерному оборудованию и развитию цифровых технологий в системах энергоснабжения, постепенной их децентрализации и более широкому использованию вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии [6, 7].

Повышение средней за отопительный период года температуры наружного воздуха и приближение ее к нулю градусов по шкале Цельсия приводит к увеличению количества переходов температуры наружного воздуха через 0 °С. Это обстоятельство способствует повышению рисков образования наледей на крышах зданий со скатной кровлей [8-10].

Рост количества переходов через 0°C оказывает влияние на долговечность ограждающих конструкций, отделочных и облицовочных покрытий [11-15].

Повышение температуры наружного воздуха, особенно заметное в холодный период года, оказывает влияние на температуру и степень водонасыщения грунтов, что может приводить к смещению сезонной глубины их промерзания. Это обстоятельство оказывает влияние на деформационные характеристики оснований и фундаментов. Данная проблема наиболее актуальна для районов вечной мерзлоты, где оттаивание оснований может приводить к деформации фундаментов и техногенным авариям, что может иметь место уже в настоящее время. В то же время за счет повышения температуры поверхностного слоя грунта выявляется дополнительный потенциал тепловой энергии при использовании теплонасосного оборудования.

Существуют и иные признаки влияния изменения климата на строительную отрасль, но уже перечис-



РЕКОМЕНДАЦИИ Р НП «АВОК» 5.3.2-2020 **«РАСЧЕТ И ПОДБОР ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ** устройств»

И ПРИЛОЖЕНИЕ «ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ. ИННОВАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ»

Рекомендации Р НП «АВОК» 5.3.2—2020 «Расчет и подбор воздухораспределительных устройств» и Практическое приложение к рекомендациям разработаны при участии компаний 000 «Вентарт Групп», 000 «ТРОКС РУС», 000 «Системэйр» и содержат сведения об инженерных методах расчета воздухораспределения для основных схем подачи приточного воздуха, примеры расчета воздухораспределения для зданий различного назначения, сведения о выборе оптимальной схемы подачи воздуха и воздухораспределительных устройств. Распределение воздуха в помещениях определяет конечный эффект работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха, что является продолжением темы борьбы с распространением новой коронавирусной инфекции COVID-19. Корректный подбор воздухораспределительных устройств позволяет обеспечить поддержание требуемых параметров микроклимата в обслуживаемой зоне помещений, избежать появления сквозняков и застойных зон, нерационального расхода энергоресурсов.

Издание может рассматриваться в качестве пособия, поясняющего положения СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» в части методики расчета и подбора воздухораспределительных устройств.

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

Таблица Выработка тепловой энергии в Санкт-Петербурге

Источник теплового загрязнения	Вклад в тепловое загрязнение окружающей среды, млн Гкал/год
Теплопотребление	50
Электропотребление	22
Транспорт	50
Жители	6
Итого	128

ленные выше показывают, что прогнозирование климата и своевременная реакция на его изменение могут способствовать повышению надежности при строительстве и эксплуатации зданий, уменьшению расходов на их содержание, развитию инновационных технологий в строительстве и инженерии.

Заключение

В работе рассмотрена динамика изменения климата Санкт-Петербурга, а также основные факторы, влияющие на тепловой баланс города. Показано, что на динамику изменения климата в городе оказывают влияние как глобальные, так и локальные причины.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- 1. За период с 1743 по 2018 год климат Санкт-Петербурга претерпел значительные изменения. При этом в последние 200 лет наблюдается устойчивый возрастающий тренд повышения среднегодовой температуры наружного воздуха.
- 2. В Санкт-Петербурге наблюдается неравномерный прирост температуры наружного воздуха по периодам года наиболее интенсивный прирост температуры воздуха наблюдается в холодный период года.
- 3. Глобальное потепление климата оказывает влияние на климат Санкт-Петербурга. Но и сам город является крупным источником теплового загрязнения атмосферы.
- 4. Вклад Санкт-Петербурга в тепловое загрязнение атмосферы и расположенных на его территории искусственных источников теплового загрязнения составляет около 128 млн Гкал/год.
- 5. При сохранении текущего тренда изменения климата в городе приоритет развития строительной отрас-

ли будет постепенно смещаться от конструктивных энергосберегающих мероприятий к инженерным. В ближайшие десятилетия более актуальной задачей становится повышение теплового комфорта жителей не только в холодный, но и в теплый период года, то есть развитие систем охлаждения и кондиционирования помещений, которое может быть достигнуто в том числе за счет использования возобновляемых источников энергии (тепловых насосов).

Литература

- I. Gorshkov A. S., Vatin N.I., Rymkevich P.P. Climate change and the thermal island effect in the million-plus city // Construction of Unique Buildings and Structures. 2020. Volume 89. Article No 8902. doi:10.18720/CUBS.89.2.
- 2. Погода и климат: http://www.pogodaiklimat.ru/history/26063.htm (дата обращения: 24.04.2020).
- 3. Слепцов А. М. Клименко В. В. Обобщение палеоклиматических данных и реконструкция климата восточной Европы за последние 2000 лет // История и современность. 2005. № 1. С. 118—135.
- 4. Бучинский И. Е. О климате прошлого Русской равнины. 2-е изд. Л.: Гидрометеоиздат, 1957. 142 с.
- 5. Урочное положение. Пособіе при составлении и провьркь смьтъ, проектированіи и исполненіи работь / под ред. Н. И. де-Рошефоръ. Изд. шестое, исправленное. Петроградъ. Складъ изданія у К. Л. Риккера, 1916. 694 с.
- 6. Аверьянов В. К., Юферев Ю. В., Мележик А.А., Горшков А.С. Теплоснабжение городов в контексте развития активных потребителей интеллектуальных энергетических систем // Academia. Архитектура и строительство. 2018. № 1. С. 78–87.

- 7. Аверьянов В. К., Горшков А. С., Васильев Г. П. Повышение эффективности централизованного теплоснабжения существующего жилого фонда // Вестник гражданских инженеров. 2018. № 6 (71). С. 99–111.
- 8. Горшков А. С., Ватин Н. И., Урустимов А. И., Рымкевич П. П. Расчетный метод обоснования технологических мероприятий по предотвращению образования ледяных дамб на крышах зданий со скатной кровлей // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 3 (29). С. 69–73.
- 9. Горшков А.С.Причина образования ледяных дамб на крышах зданий // Кровельные и изоляционные материалы. 2014. № 6. С. 34—37.
- 10. Романова А. А., Рымкевич П. П., Горшков А. С. Комплексное решение по устранению причин образования наледей на крышах зданий // Техникотехнологические проблемы сервиса. 2015. № 3. С. 15–19.
- II. Горшков А. С. Оценка долговечности стеновой конструкции на основании лабораторных и натурных испытаний // Строительные материалы. 2009. № 8. С. 12–17.
- 12. Горшков А. С., Кнатько М. В., Рымкевич П. П. Лабораторные и натурные исследования долговечности (эксплуатационного срока службы) стеновой конструкции из автоклавного газобетона с облицовочным слоем из силикатного кирпича // Инженерностроительный журнал. 2009. № 8 (10). С. 20–26.
- 13. Кнатько М. В., Ефименко М. Н., Горшков А. С. К вопросу о долговечности и энергоэффективности современных ограждающих стеновых конструкций жилых, административных и производственных зданий // Инженерно-строительный журнал. 2008. № 2 (2). С. 50–53.
- 14. Орлович Р. Б., Горшков А. С., Зимин С. С. Применение камней с высокой пустотностью в облицовочном слое многослойных стен // Инженерностроительный журнал. 2013. № 8 (43). С. 14–23.
- 15. Горшков А. С., Попов Д. Ю., Глумов А. В. Конструктивное исполнение вентилируемого фасада повышенной надежности // Инженерностроительный журнал. 2010. № 8 (18). С. 5–8.

50 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ №7-2020





УПРАВЛЯЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ С МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА: **СЕРВИС ЕРRO24 ОТ ЕК**

ЕКF выводит на рынок долгожданную новинку – сервис ePRO24 для удаленного контроля и управления электрикой в доме, квартире, офисе, торговом или производственном помещении. С его помощью можно включать и выключать электрооборудование и отслеживать состояние электросети из любой точки мира.

Умное управление – удобно, просто, современно

Современные распределительные шкафы содержат значительно больше оборудования, чем 10 лет назад. Сегодня внутри электрощита находятся не только стандартные счетчики учета электроэнергии, автоматические выключатели и УЗО. В зависимости от проекта, в нем могут устанавливать УЗДП, различные таймеры и реле, например устройства для контроля напряжения, регулирования освещения в комнате или температуры теплого пола.

Для управления многообразием оборудования в электрощите компания EKF разработала ePRO24 — контроллер, подключаемый к Интернету по Wi-Fi или GSM, и веб-приложение для него.

«Сервис позволяет в реальном времени управлять потребителями электроэнергии, нажимая на соответствующие иконки. Так, если забыть выключить свет при выходе на работу, сеть можно отключить уже по дороге прямо с мобильного телефона», – рассказывает директор по стратегическому развитию ЕКГ Дмитрий Кучеров.

Приложение также показывает данные о состоянии защитной аппаратуры — например, включены ли прямо сейчас автоматы, УЗО и УЗДП. Если они отключены, то можно сделать вывод, что произошла какая-то авария, и оперативно на это среагировать.

Один контроллер дает возможность управлять работой четырех электроточек (например, лампочек, розеток, плиты и стиральной машины) и отслеживать состояние шести защитных приборов. С помощью модулей расширения количество управляемых точек можно увеличить до 36, а контролируемых устройств — до 54.

Сложным электрощитам – легкий подбор оборудования

Для того чтобы электрикам, сборщикам, строителям было проще с справиться с проектированием электрощитов, компания ЕКF создала онлайн-калькулятор SmartBox. Он помогает подобрать устройства на основе индивидуальных особенностей жилого, коммерческого или промышленного объекта. На вкладке с контроллерами в проект щита можно включить ePRO24. Исходя из заданных параметров, программа составляет схему и спецификацию, которую можно скачать и использовать при сборке шкафа.

Контроллеры ePRO24 выпускаются в модульном исполнении, устанавливаются на DIN-рейку, имеют в составе перекидное реле и оптическую развязку входов. Для удобного монтажа устройства оснащены съемными клеммами. ◆

Тел.: 8 (495) 788-88-15, 8 (800) 333-88-15 (многоканал.) ekfgroup.com E-mail: info@ekf.su

ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ РОССИИ

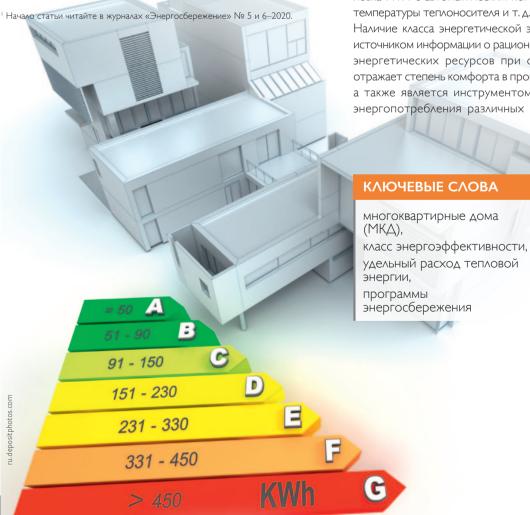
ЧАСТЬ 3. КЛАССЫ ЭНЕРГОЭФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ¹

Наличие класса энергетической эффективности служит источником информации о рациональности расходования энергетических ресурсов при обслуживании здания, отражает степень комфорта в процессе его эксплуатации, а также является инструментом для оценки и сравнения энергопотребления различных зданий. Поэтому важно обязательное определение класса энергетической эффективности для построенных, реконструированных или прошедших капитальный ремонт и вводимых в эксплуатацию общественных зданий.

Классы энергетической эффективности зданий

начительный эффект от экономии энергетических ресурсов в жилищно-коммунальном секторе достигается за счет внедрения технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность. Такие технологии применяются при строительстве МКД с повышенными классами энергетической эффективности и при реконструкции (капитальном ремонте) существующего жилого фонда: установка теплоизоляции ограждающих конструкций, энергоэффективного светового оборудования, оснащение приборами учета (коллективными и индивидуальными) энергетических ресурсов, установка систем автоматизированного дистанционного сбора показателей потребления ресурсов, установка ИТП с автоматическим погодным регулированием температуры теплоносителя и т. д.

Наличие класса энергетической эффективности служит источником информации о рациональности расходования энергетических ресурсов при обслуживании здания, отражает степень комфорта в процессе его эксплуатации, а также является инструментом оценки и сравнения энергопотребления различных зданий. Возможность



существенно снизить эксплуатационные расходы стимулирует потребителей к выбору зданий с более высоким классом энергетической эффективности, что, в свою очередь, мотивирует проектирование и строительство новых зданий с высоким классом энергетической эффективности или модернизацию находящихся в эксплуатации зданий с целью повышения их энергоэффективности.

В 2018 году введено в эксплуатацию 3 636 многоквартирных домов повышенной энергетической эффективности: классы А++ (высочайший); А+ (высочайший); А (очень высокий); В (высокий); С (повышенный), что составляет 27 % от суммарного количества введенных МКД (13 457 ед.) и на 27 % больше, чем в 2017 году (рис. 1). Преимущественное большинство вводимых в эксплуатацию МКД — это дома с высоким потреблением энергетических ресурсов.

Всего в России на конец 2018 года насчитывалось I I I 0 977 многоквартирных домов. Среди них 598 730 МКД (54 %) с пониженным классом энергетической эффективности (E, F, G), а также с неопределенным классом энергетической эффективности (рис. 2).

Здания с высочайшим классом (A++, A+) энергетической эффективности потребляют на 50–60 % меньше энергетических ресурсов, чем здания с нормальным классом (D) в данном регионе при аналогичных условиях, здания с высоким классом (A, B) — на 30–50 %, здания с повышенным классом (C) — на 15–30 %. Размер оплаты коммунальных платежей в таких домах меньше, чем в домах с пониженными и низкими классами энергетической эффективности.

Стоимость строительства энергоэффективного МКД с классом энергетической эффективности (A++, A+, A, B, C) на 10–25 % выше стоимости МКД с нормальным (D) и пониженными (E, F, G) классами энергетической эффективности. При этом плата за коммунальные услуги в энергоэффективном МКД ниже на 30–60 %, чем в МКД с нормальным или с пониженным классом энергетической эффективности. Таким образом, дополнительная стоимость энергоэффективного МКД окупается за счет экономии на коммунальных платежах.

Класс энергетической эффективности А++

Величина отклонения значения фактического удельного годового расхода энергетических ресурсов от базового уровня — от 60 % включительно. В примеры энергосберегающего оборудования входят:

- теплоизоляция наружных ограждений;
- стеклопакеты с низкоэмиссионным покрытием (высокая светопропускающая способность при высоких коэффициентах теплоизоляции);
 - индивидуальный тепловой пункт;
- энергоэффективное световое оборудование в местах общего пользования (светодиодные лампы и датчики движения);
- устройства компенсации реактивной мощности двигателей лифтового хозяйства, насосного и вентиляционного оборудования.

Класс энергетической эффективности А+

Величина отклонения значения фактического удельного годового расхода энергетических ресурсов от базового уровня — до 60%.



Рис. 1. Доля введенных в эксплуатацию МКД с повышенными классами энергетической эффективности в России в 2018 году



Рис. 2. Доля МКД с повышенными классами энергетической эффективности в России по состоянию на конец 2018 года

Примеры энергосберегающего оборудования:

- четырехступенчатая система очистки воды;
- индивидуальные вентиляционные клапаны с фильтрацией воздуха;
- индивидуальные тепловые пункты с 30 %-ным запасом мощности на случай городских перебоев отопления;
 - датчики управления светом и светодиодные светильники;
 - регуляторы температуры на радиаторах;
- технология «плавающий пол» (минимизация вибрации и шума от технических помещений).

Класс энергетической эффективности А

В России всего 823 дома класса А. Величина отклонения значения фактического удельного годового расхода энергетических ресурсов от базового уровня — до 50 %. Примеры энергосберегающего оборудования:

- вентилируемый фасад;
- усиленная теплоизоляция стен и кровли;

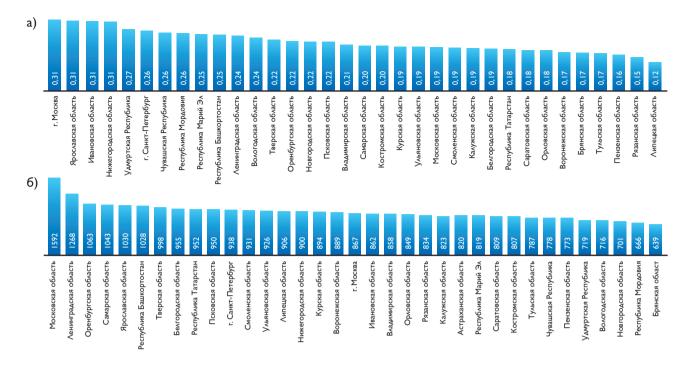


Рис. 3. Удельный расход энергии в МКД в субъектах Российской Федерации, расположенных в умеренно-континентальном климатическом поясе, в 2018 году: а) тепловой энергии, Γ год; б) электрической энергии, Γ в год; а Γ человека

- солнечные коллекторы;
- индивидуальный тепловой пункт.

Класс энергетической эффективности В

В России I 847 домов, энергоэффективность которых соответствует классу В. Величина отклонения значения фактического удельного годового расхода энергетических ресурсов от базового уровня — до 40 %. Примеры энергосберегающего оборудования:

- система освещения диодными лампами с датчиками движения в местах обшего пользования:
 - навесной вентилируемый фасад;
 - коммерческий узел учета тепловой энергии.

Класс энергетической эффективности С

В России 966 домов соответствует классу энергоэффективности С. Величина отклонения значения фактического удельного годового расхода энергетических ресурсов от базового уровня – до 30%.

Удельный расход энергии в МКД

Удельный расход тепловой энергии в МКД на 1 м^2 площади в Москве наиболее высокий среди всех регионов с сопоставимыми климатическими условиями. Он в 2 раза выше, чем в Пензенской области, на 72 % выше, чем в Республике Татарстан, и на 63 % выше, чем в Московской области (рис. 3а).

Удельный расход электрической энергии на 1 человека в Московской области наиболее высокий среди всех регионов с сопоставимыми климатическими условиями. Он в 2 раза выше, чем в Костромской области, и на 83 % выше, чем в Москве (рис. 36).

Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений (законопроект по классам энергоэффективности)

Во исполнение поручения Правительства РФ от 9 апреля 2019 года № ВМ-П9-275 I Минэкономразвития России разработан проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" и Градостроительный кодекс Российской Федерации в части установления класса энергетической эффективности общественных зданий, строений, сооружений» (далее соответственно — Законопроект, общественные здания).

Законопроектом предусмотрено установление обязательного определения класса энергетической эффективности для построенных, реконструированных или прошедших капитальный ремонт и вводимых в эксплуатацию общественных зданий, а также возможность определения класса энергетической эффективности по решению собственников для эксплуатируемых общественных зданий.

Предлагаемые в Законопроекте нормативные предписания направлены на создание условий для определения класса энергоэффективности общественных зданий, что позволяет установить единые подходы к определению эффективности использования ресурсов во всех типах зданий, в отношении которых устанавливаются требования энергетической эффективности. ■

В заключительной статье будут сформулированы инициативы по повышению энергоэффективности экономики России.

9нергосбережение №7-2020





WEBINAR.ABOK.RU

ОКТЯБРЬ-НОЯБРЬ 2020 ГОДА

20 октября Новое поколение компактных воздухообрабатывающих агрегатов

TOPVEX. Онлайн-программа подбора – Конфигуратор

22 октября Холодные балки или фэнкойлы – методика выбора и особенности

применения

27-30 XXXVII онлайн форум «Умные технологии Москвы -

октября энергоэффективного города»

10 ноября Гибкие теплотрассы «Флексален» из полибутилена – преимущества

и отличия от традиционных систем. Опыт применения в наружных сетях

теплоснабжения и ГВС

17 ноября Линейка BACnet-устройств enteliSYSTEM от Delta Controls.

От контроллеров здания до комнатных пультов управления

18 ноября Особенности датчиков BELIMO и их применение в системах ОВиК

26 ноября Обзор возможностей многоступенчатых насосов CR,

новый типоразмер CR 185



ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ

Роль государства в определении ценовой динамики в инфраструктурном секторе (в части, подлежащей государственному регулированию), безусловно, не ограничивается определением темпов изменения цен и тарифов. От начала рыночных реформ и до текущего момента система тарифного регулирования совершенствуется. В большинстве случаев в России трансформации в данной области соответствуют трендам, наблюдаемым в зарубежной практике тарифного регулирования. Однако есть и отличия.

егулирование тарифов естественных монополий в инфраструктурном секторе практикуется в большинстве стран. В экономически ведущих странах с либерализованными рынками топливно-энергетических ресурсов модели регулирования в топливно-энергетическом комплексе предполагают воздействие на ценовую политику сетевых компаний. Распространенной практикой является регулирование компаний, занимающихся водоснабжением и водоотведением. Реже регулируется сфера теплоснабжения (что обусловлено главным образом низкой долей централизации).

Анализ тенденций, наблюдаемых в сфере регулирования в зарубежных развитых странах в последние 10–15 лет, позволяет выделить следующие основные тренды:

- совершенствование рыночных моделей с акцентом на развитие конкуренции и снижение государственного участия в компаниях инфраструктурного сектора;
 - усиление правовой независимости регулятора;



- использование сложных моделей и научно обоснованных передовых практик для определения степени эффективности регулируемых организаций;
- тарифное стимулирование расширения ассортимента и повышения качества услуг регулируемых компаний, включая услуги в области энергоэффективности и сохранения энергии, развитие распределенной генерации;
- тарифное стимулирование передовых инноваций в инфраструктурном секторе.

Практика реализации данных задач в России в настоящее время отстает от доступного для внедрения передового зарубежного опыта.

Совершенствование рыночных моделей

Экономические сдвиги и технологические достижения последних десятилетий оказывают решающее воздействие на глобальную энергетическую повестку дня и требуют своевременной и адекватной реакции на «изменения в игре». Появление возможности коммерческого использования нетрадиционных газовых и нефтяных месторождений, революционное наступление производства энергии из возобновляемых источников, отказ в некоторых странах от ядерной энергетики придают большой динамизм изменениям глобального энергетического ландшафта.

Регулирующие органы в зарубежных странах принимают активные меры для обеспечения гибкости, надежности и безопасности энергетических поставок с целью устойчивого развития и повышения благосостояния граждан своих стран.

От регулирования стоимости услуг к стимулирующему регулированию

Использование стимулирующего регулирования позволяет отойти от традиционного тарифообразования на основе планово-сметного «затраты плюс» и индексации тарифов или валовой выручки, исключить принятие решений на основе политической целесообразности. В рамках современных подходов регулятор чаще всего устанавливает объем разрешенной валовой выручки, иногда на довольно длительный регуляторный период (в Великобритании он составляет 8 лет) на основе формулы «инфляция — x», где x — уровень, на который должна быть повышена эффективность затрат регулируемой компании. Центральной проблемой в этом подходе является то, как устанавливается показатель потенциала повышения эффективности и к каким затратам он применяется.

Тарифы, установленные с учетом результатов эффективности затрат, стимулируют повышение эффективности деятельности регулируемых фирм, но в то же время позволяют компаниям привлекать необходимые инвестиции для развития, то есть могут с большим основанием называться сбалансированными и экономически обоснованными.

Современные подходы к регулированию обычно имеют хорошее экономико-правовое обоснование, опираясь на теорию стимулирующего регулирования.

Тарифное стимулирование за рубежом

Тарифное стимулирование расширения ассортимента и повышения качества услуг, включая услуги в области энергоэффективности и сохранения энергии, развитие распределенной генерации

Необходимость достижения целей энергетической политики по повышению энергоэффективности и соблюдению энергосбережения идет вразрез с интересами регулируемых компаний, ведь их доходы зависят от количества потребленной энергии. Регуляторные решения, предусматривающие систему поощрения и санкций, оказываются весьма действенными и получают все большее признание среди регуляторов. Система таких решений предусматривает механизмы субсидирования, ускоренной амортизации, специальных тарифов, а также штрафных санкций.

Применение современных технологий для точного измерения использованной энергии и переданной энергии в систему в режиме реального времени открыло возможности для установления специальных тарифов для развития распределенной генерации.

Например, в Соединенных Штатах особое распространение начинает получать система «чистого измерения энергии» (Net Energy Measuring, NEM). В последние годы несколько штатов приняли тарифы, подобные NEM, которые предусматривали определенные льготы для поставок электрической энергии потребителями в энергосистему.

Кроме того, за рубежом существует большое разнообразие тарифов, отражающих растущий спрос на энергию, произведенную из возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и других источников «чистой» энергии.

Продолжает укрепляться тенденция, направленная на использование зеленой энергетики, которая в значительной степени обусловлена снижением стоимости энергии ветра и солнца.

Тарифное стимулирование передовых инноваций

Решения регуляторов за рубежом направлены на поддержку передовых инноваций путем их стимулирования через инвестиции или разработку (согласование) линеек тарифов, стимулирующих внедрение инновационных технологий у потребителей. Зарубежные регуляторы, учитывая изменения структуры энергетики и технологического развития своих экономик, пытаются через тарифную политику (и в целом через регулирование) оказывать влияние на регулируемые компании с целью развития инноваций. Они оказывают существенную поддержку инновационным проектам, обеспечивающим положительное влияние на развитие как энергетического сектора, так и экономики в целом.

Например, в США регуляторы предприняли усилия по **поддержке технологий накопления энергии,** ценность которых получает все большее признание за рубежом.

Современные тарифы стимулируют эффективные инвестиции в модернизацию сетей, включая внедрение **умных** приборов учета и развитие умных сетей. Во многих зарубежных странах разработана надежная концептуальная база по развертыванию интеллектуальной системы учета (ИСУ) внутрисетевых и газотранспортных компаний, интеллекту-

ального учета потребления промышленных и коммерческих потребителей и населения. В ряде стран предусмотрены субсидии, экономические и налоговые стимулы выполнения программы внедрения ИСУ. Регуляторы, как правило, обеспечивают баланс интересов всех заинтересованных сторон с целью стимулирования энергосбережения и повышения энергоэффективности. Опыт таких стран включает возможность для потребителей выплачивать стоимость оборудования интеллектуального учета и расходы на его установку в течение всего срока его полезного использования; обязанность регулятора — строго контролировать эффективность операционных и инвестиционных затрат при проектировании (разработке) и внедрении ИСУ, предоставив право финансировать создание ИСУ и возвращать вложенные средства, в том числе за счет отнесения части затрат на тариф.

Появление и развитие **электромобилей** ведет к новым инвестициям в специальное оборудование и к появлению новой линейки тарифов.

Развитие электромобильного сектора находится в центре внимания как энергетических компаний, так и регуляторов. Фундаментальные исследования влияния электромобилей на энергетику, необходимость развертывания инфраструктуры для зарядки электромобилей и интеграция электромобилей в энергетическую экосферу вышли на первый план во многих регионах.

Важнейшей тенденцией в регулировании энергокомпаний за рубежом являются возможности цифровизации и проблемы кибербезопасности. Зарубежные регуляторы активно поддерживают развитие регулируемыми компаниями системы личных кабинетов, оплаты услуг онлайн, тарифные калькуляторы и другие формы цифровизации услуг. Регуляторы сами или через негосударственные организации оказывают онлайн-поддержку населению и малому бизнесу (например, в поиске оптимальных тарифов, смене поставщика, повышении энергоэффективности), а также принимают жалобы в отношении нарушения прав потребителей.

Учет глобальных тенденций в регулировании в российской практике

Задачи совершенствования тарифного регулирования в России, сформулированные ФАС России и Минэконом-развития в рамках проекта федерального закона «Об основах государственного регулирования цен (тарифов)» и «Прогноза социально-экономического развития России» в целом соответствуют трендам, наблюдаемым в зарубежной практике регулирования. Так, декларируется необходимость развития конкуренции, внедрения конкурентных механизмов в регуляторную практику, приоритет регулирования тарифов на основе эталонов затрат, необходимость учета при регулировании приоритетов инновационного развития и технологического обновления инфраструктуры.

Однако практика реализации данных задач в настоящее время отстает от доступного для внедрения передового зарубежного опыта. Основная часть регулируемых тарифов регулируется по принципам индексации, очень схожим с «исторически сложившимся» затратным подходом. К сожалению, предлагаемые методы определения эталонов затрат не учитывают наилучших технологий обслуживания

оборудования, базируются на определении средних величин расходов без задействования передового научного опыта. Недостаточно интенсивна работа в области дальнейшего развития конкуренции на оптовом и розничных рынках электроэнергии. «За кадром» совершенствования тарифной методологии остаются вопросы дифференциации цен, стимулирующей оптимизацию режимов потребления, использование потенциала распределенной генерации. Инвестиции в нетрадиционную энергетику, интеллектуальные системы учета, умные сети финансируются посредством механизмов, концептуально не отличающихся от механизмов финансирования проектов реконструкции и нового строительства, без учета специфики целей и уровня рисков данных проектов.

С учетом схожести целей развития инфраструктурных отраслей в России и в иных странах представляется целесообразным расширять использование передовых зарубежных практик в тарифном регулировании в России.

Тарифная политика в России сегодня: достижения, вызовы, приоритеты

Достижения

Анализируя трансформации тарифного регулирования, происходившие от начала рыночных реформ и до сегодняшнего дня, можно отметить следующие основные достижения в области тарифной политики:

- долгосрочный характер определения параметров изменения регулируемых тарифов на макроуровне;
- увеличение доли либерализованных рынков (в сферах электроэнергетики, газоснабжения, теплоснабжения);
- внедрение элементов долгосрочности при регулировании цен конкретных организаций;
- выстроенная многоуровневая система защиты населения от тарифных скачков;
- расширение методического инструментария регулиро-
- увеличение степени вовлеченности потребителей в регуляторный процесс;
- доступность информации о деятельности регулируемых организаций и регуляторов;
- появление зачатков стимулирующего регулирования (сохранение экономии, курс на внедрение «эталонов» затрат).

Вызовь

Однако, несмотря на усилия регуляторов и наличие определенных успехов, спектр вопросов, которые требуют разрешения в среднесрочной перспективе, остается весьма существенным.

Первый вызов — потребность в многофакторной макроэкономической модели расчета допустимых темпов роста тарифов на макроуровне.

Привязка прогнозного изменения цен (тарифов) к ИПЦ не позволяет учесть множество аспектов, имеющих значение с точки зрения решения социально-экономических задач, приоритетов развития инфраструктуры. Поставленные задачи ускорения роста экономики России диктуют необходимость рассмотрения тарифной политики как одного из

58 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ №7-2020



РЕКОМЕНДАЦИИ НП «АВОК» 7.8.1-2020

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЬНИЦ»

и приложение «Практические рекомендации. Инновационные технологии и оборудование инженерных систем инфекционных больниц»



В рекомендациях сформулированы требования к эффективному предотвращению распространения инфекции инженерными методами при обеспечении надежной изоляции больного, приведены технологические требования к помещениям инфекционных больниц, санитарно-гигиенические и противоэпидемические требования к планировочным решениям и организации воздухообмена и вентиляции, архитектурно-планировочные требования к проектированию, требования к организации теплоснабжения, отопления, автоматизации, вентиляции и кондиционирования воздуха, требования к организации воздухообмена в основных структурных подразделениях, требования к оборудованию. В разработке рекомендаций приняли участие компании: 000 «Климатек Инжиниринг», 000 «НПТ Климатика», 000 «Аэросервис», АО «Тион Умный микроклимат», Schneider Electric, 000 «Аэролайф», а также индивидуальные члены НП «АВОК» А. В. Самойленко, О. Д. Третьякова.

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

инструментов решения задач повышения производительности, преодоления технологической отсталости инфраструктурных организаций и потребителей их услуг (экологичность, энергоэффективность, модернизация, инновационное развитие и т. д.).

Для учета этих аспектов при определении допустимых темпов роста тарифов на макроуровне на первом этапе необходимо создание системы индикаторов и критериев успешности тарифной политики в привязке к показателям, отражающим:

- уровень и динамику тарифной нагрузки на бизнес и потребительский сектор, эффективность потребления энергоресурсов;
- инвестиционную привлекательность и уровень инновационного развития инфраструктуры.

Второй вызов – необходимость снижения административного давления. Это достигается решением трех ключевых задач:

- снижением прямого госучастия в организациях инфраструктурного сектора (приватизация);
 - дальнейшей либерализацией рынков;
 - упрощением регуляторных процедур.

Основным эффектом от сокращения прямого госучастия в организациях инфраструктурного сектора будет являться повышение эффективности деятельности компаний (снижение издержек, повышение эффективности инвестиций). Необходимо рассмотреть возможность снижения доли государственного участия в электрогенерирующих и электросетевых компаниях, устранить существующие законодательные барьеры для приватизации в сфере водоснабжения и водоотведения, создать условия (в части налогообложения, тарифной политики) для увеличения доли частной собственности в коммунальном секторе.

Потенциал дальнейшего развития конкуренции в сфере электроэнергетики сдерживается большим разнообразием специальных ценовых механизмов, искажающих рыночные сигналы (поддержка отдельных регионов и потребителей, инвестиционных проектов, неэффективных производителей, влияющих на надежность, на фоне сдерживания ценового предложения поставщиков в рамках конкурентного отбора), а также различиями в условиях ценообразования для энергосбытовых компаний, работающих в контролируемом и полностью либерализованном сегментах.

Для преодоления сложившейся ситуации необходимо сокращение требований к объему контролируемых показателей регулируемых организаций в пользу их значимости с точки зрения производственной эффективности, распространение риск-ориентированного подхода при осуществлении контрольных мероприятий.

Третий вызов — необходимость обеспечения предпринимательской уверенности в стабильности проводимой тарифной политики.

Несмотря на то, что допустимые параметры роста цен на макроуровне в последние годы достаточно стабильны, а при регулировании конкретных организаций внедрены элементы долгосрочного тарифообразования, предсказуемость условий работы для конкретной организации/потребителя на долгосрочную (и даже среднесрочную) перспективу редко обеспечивается. Это связано с частыми изменениями законодательства, несистемным учетом результатов контрольной деятельности надзорных органов и разрешения споров⁵, разбалансировкой законодательства, определяющего порядок формирования ориентиров по темпу роста регулируемых тарифов (цен) на макроуровне и порядок расчета тарифов для конкретных ресурсоснабжающих организаций.

Такая ситуация негативно сказывается на инвестиционном климате в инфраструктурных отраслях и на доверии предпринимательского сообщества к декларируемым принципам регулирования: вместо стремления участников рынка к оптимизации вы на первый план выходит стремление к максимизации выгод от доминирующего или монопольного положения (у производителей) или лоббирования мер поддержки (у потребителей).

Обеспечение предпринимательской уверенности в стабильности тарифной политики может быть достигнуто целеполаганием на макроуровне и совершенствованием системы регулирования конкретных организаций.

Четвертый вызов связан с необходимостью кардинального усиления стимулирующей функции тарифного регулирования.

Устанавливаемые сегодня тарифы довольно слабо стимулируют регулируемые организации к повышению эффективности, а потребителей – к оптимизации потребления.

Одним из путей решения данной проблемы (обусловленной в том числе долгой практикой применения затратного ценообразования) может стать регулирование на основе эталонов затрат. Данный вопрос прорабатывается Федеральной антимонопольной службой. Однако результативность данной меры во многом зависит от качества реализации инициативы.

Эталонный принцип регулирования должен привносить элемент конкуренции в естественно-монопольную сферу. Эталоны должны формироваться на основе серьезного анализа фактических издержек компаний в соответствующей отрасли, обеспечивающих заданный уровень надежности и качества обслуживания.

Стимулирующая функция тарифного регулирования не должна ограничиваться сферой производства товаров (услуг) регулируемых организаций. Значительный потенциал повышения эффективности в системах энергоснабжения и водоснабжения состоит в оптимизации потребления (отказ от содержания невостребованных резервов, избыточных инвестиционных проектов, сглаживание пиков в конечном счете положительно сказываются на издержках потребителей). Продвижение в этой сфере может быть достигнуто путем совершенствования тарифных меню (учет профиля потребления энергоресурсов, внедрение системы скидок/надбавок к тарифам за обеспечиваемые потребителю надежность и качество услуги, внедрение механизмов финансовой ответственности за завышение

60 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ №7-2020

¹ В одних случаях отменяются тарифные решения, в других случаях предписывается пересмотр долгосрочных параметров регулирования, в том числе задним числом, зачастую предписывается учесть те или иные расходы в следующих периодах и т. д.

У производителей – к оптимизации затрат, у потребителей – к оптимизации потребления.



ЗАО «Энергосервисная компания 3Э»

125362, Москва, ул. Водников, д. 2, стр. 4 **Тел.:** (499) 929-82-35, 929-82-36, 929-82-37 **E-mail:** info@esco3e.ru

ВИД ИЗМЕРЕНИЯ: У тепло У вода У электроэнергия ВИД УСЛУГ: У производство У продажа У монтаж У сервисное обслуживание У поверка

Производство, поставка, монтаж и сервисное обслуживание теплосчетчиков, расходомеров, регуляторов потребления тепловой энергии, запорно-регулирующих клапанов КСР серии «ЭСКО», автоматизированных систем коммерческого учета, регулирования и диспетчеризации (АСКУРДЭ), а также квартирных теплосчетчиков «ТЕПЛОСМАРТ». Производство и поставка универсального энергосберегающего контроллера «ЭНЕРГИЯ 33». Все приборы и системы сертифицированы. Разработка и реализация проектных решений в теплоэнергетике.

Реклама

заявляемой нагрузки при присоединениях и т. д.). Как это ни парадоксально, инициативы в данной сфере в настоящее время исходят не от тарифных регуляторов. Отдельные предложения отраслевых ведомств зачастую пробуксовывают (в том числе, по нашему мнению, из-за недостаточной проработки нюансов внедрения).

Еще одним вызовом для системы тарифного регулирования является создание качественной информационной среды регулирования.

За последние 15 лет в данном направлении проделана масштабная работа: создан ряд информационных систем (ГИС ТЭК, ГИС ЖКХ, ФГИС ЕИАС), расчетные процессы автоматизированы, формализованы требования к раздельному учету затрат и отдельных показателей в регулируемых сферах, кратно увеличен и упорядочен в виде стандартных форм и требований объем информации, раскрываемый регулируемыми организациями и регулирующими органами.

Тем не менее констатировать прозрачность регуляторного процесса сложно.

Хочется надеяться, что стресс, который сегодня испытывает российская экономика на фоне глобальных потрясений, не приведет к откладыванию решения обозначенных проблем до лучших времен, а, напротив, позволит сосредоточить усилия на решении приоритетных задач. Ведь от качества их решения во многом зависит и способность реагирования инфраструктурных отраслей на изменения внешней среды в перспективе.

Тарифная политика на среднесрочную перспективу: экспертный взгляд на обсуждаемые законодательные инициативы

Ключевой законодательной инициативой в сфере ценообразования в большинстве регулируемых отраслей на сегодняшний день остается проект федерального закона «Об основах государственного регулирования цен (тарифов)», разрабатываемый ФАС России. Со вступлением в силу данного закона планируется унифицировать принципы тарифного регулирования, предусмотренные в настоящее время отраслевым законодательством. Среди ключевых новаций законопроекта можно отметить следующие:

• рассмотрение в одном нормативном акте всех основных вопросов деятельности регулятора (сферы регулирования, порядок расчета НВВ и тарифов, процедурные вопросы, вопросы контрольно-надзорной деятельности, утверждения инвестпрограмм, раскрытие информации и др.);

- попытка унификации принципов определения расходов;
- расширение полномочий советов потребителей;
- определение «эталонов затрат» в качестве приоритетного метода регулирования.

Из проектов нормативных актов Правительства России, обсуждаемых сегодня, многоотраслевую направленность имеет проект постановления об основных принципах внедрения эталонов затрат, который распространяется на сферы передачи электроэнергии, водоснабжение, водоотведение, теплоснабжение, транспортировку газа по распределительным сетям. Подчеркивая актуальность идеи эталонного регулирования, нельзя не отметить недостатки предложенной концепции:

- учет одновременно плановых и фактических расходов при расчете значений эталонов не позволит сформировать объективную картину текущих затрат;
- определение эталонов на основании текущих затрат также необъективно: эталон не будет учитывать ни минимальные требования к обслуживанию оборудования, ни цели по повышению эффективности;
- принимая для регулирования эталоны, необходимо четко определить, какой уровень обслуживания организация должна обеспечить в рамках этого финансирования (не определена граница между экономией и ненадлежащей эксплуатацией);
- для обеспечения долгосрочности устанавливаемых тарифов необходим понятный порядок (и основания) пересмотра значений эталонов федеральным регулятором.

Проекты нормативных актов, имеющие четкие отраслевые границы, описаны в последующих разделах отчета.

В целом по всем предлагаемым новациям хотелось бы отметить необходимость совершенствования целеполагания. Ни одна инициатива при ее обсуждении не предполагает четкого («оцифрованного») определения целей и возможности последующего мониторинга полученных эффектов. Такая ситуация, к сожалению, является характерной для российского законодательства, зачастую определяя изменчивость нормативно-правового поля, негативно сказывающуюся на инвестиционном климате в экономике.

Материал основан на докладе 2020 года «Тарифная политика в Российской Федерации в отраслях коммунальной сферы: приоритеты, проблемы, перспектива». Доклад подготовлен Институтом экономики и регулирования инфраструктурных отраслей при участии Института конкурентной политики и регулирования рынков НИУ ВШЭ с целью анализа основных тенденций в сфере государственного тарифного регулирования.



РАЗВИТИЕ ЗЕЛЕНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ **ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Н. В. Антонов, М. Ю. Евдокимов, В. А. Шилин

В последнее десятилетие резкий рост производства электроэнергии с помощью нетрадиционных возобновляемых источников энергии становится общим трендом для многих развитых и развивающихся стран мира. Каковы реальные масштабы внедрения ВИЭ в энергетике? Какое место возобновляемая энергетика занимает в производстве электроэнергии за рубежом и в России

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

электроэнергетика, возобновляемый источник энергии, генерирующая мощность, производство электроэнерги

производство электроэнергии, российские регионы

и что можно ожидать в ближайшей перспективе? Для ответа на данные вопросы был проведен анализ данных статистических служб Европейского союза и сведений, формируемых органами государственной статистики России и Минэнерго России, планов и прогнозов отраслевых организаций. Представляем результаты проведенного исследования¹.

62 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ №7-2020

В исследовании рассматривались генерирующие электроэнергию мощности, связанные с использованием: а) энергии солнца, ветра, глубинных слоев земли, энергии океана (приливов и отливов); нередко, чтобы выделить в энергобалансах компоненту (а), применяют наименование «нетрадиционные возобновляемые источники энергии»; б) первичного (природного, в первую очередь дров) и вторичного органического топлива (вместе — биотоплива) и отходов. К объемам производства энергии возобновляемыми источниками относят и гидроэлектростанции (ГЭС). Статистика в основном оперирует данными по всем ГЭС либо только по крупным. Малые ГЭС, которые позиционируются как новые, нетрадиционные ВИЭ, нередко статистикой подробно не рассматриваются. Поэтому в каждом рассматриваемом случае особо оговаривается учет малых ГЭС в составе тех или иных данных.

Федеральный закон от 26 марта 2003 года № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (ст. 3) понятие «возобновляемая энергетика» трактует следующим образом: «возобновляемые источники энергии — энергия солнца, энергия ветра, энергия вод (в том числе энергия сточных вод), за исключением случаев использования такой энергии на гидроаккумулирующих электроэнергетических станциях, энергия приливов, энергия волн водных объектов, в том числе водоемов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с использованием специальных теплоносителей, биомасса, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, в том числе деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива, биогаз, газ, выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов, газ, образующийся на угольных разработках».

Доля ВИЭ в общем мировом энергобалансе

В последнее десятилетие резкий рост производства электроэнергии с помощью нетрадиционных возобновляемых источников энергии становится общим трендом для многих развитых и развивающихся стран мира. Однако оговоримся, что, несмотря на пристальное внимание в мире к ВИЭ и при их впечатляюще высоких темпах роста в отдельных макрорегионах и странах, доля ВИЭ в общем мировом энергобалансе остается пока небольшой.

Так, по данным МЭА, в 2006 году вклад ВИЭ (без гидроэнергии) составил в общем производстве энергоресурсов 10%, к 2016 году эта доля увеличилась лишь до 11,4% (причем подавляющую часть в этих объемах занимали биотопливо и отходы — 94% в 2006 году и 86% в 2016 году). Практически весь прирост произошел за счет увеличения доли НВИЭ (без гидроэнергии) с 0,63 до 1,64% (в производстве электроэнергии их доля увеличилась соответственно с 3,7 до 8,4%). И это несмотря на то, что процесс внедрения ВИЭ был поддержан вливаниями бюджетных средств и повышенной оплатой электроэнергии конечными потребителями в размере многих сотен миллиардов долларов, а также агрессивной пропагандой в изданиях, начиная с научных и кончая массовыми. В отдельных же макрорегионах и странах доля ВИЭ более значительна, особенно она велика в европейских странах.

Генерация электроэнергии на основе ВИЭ в странах EC

По данным Евростата, производство зеленой электроэнергии в странах Европейского союза (ЕС, 28 стран) с 2006 по 2017 годы выросло почти в 4 раза (до 674,3 млрд кВт•ч) и достигло 20,5 % от общего производства электроэнергии (рис. I). Установленная мощность электростанций на основе ВИЭ (без ГЭС) достигла почти 320 ГВт, увеличившись за указанный период в 4,4 раза². Из-за случайного характера изменения метеофакторов коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) составил всего лишь 24 %, причем за указанный период он снизился почти на 3 п.п. В то же время КИУМ традиционных тепловых электростанций составил 57 %, хотя тоже снизился, причем весьма существенно — почти на 6 п. п., и негативную роль в этом сыграл интенсивный ввод ВИЭ.

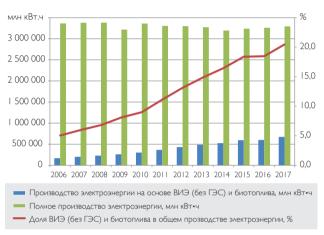


Рис. І. Динамика производства электроэнергии электростанциями, использующими ВИЭ и биотопливо, в ЕС (28 стран)

Источник: составлено авторами по данным Евростата

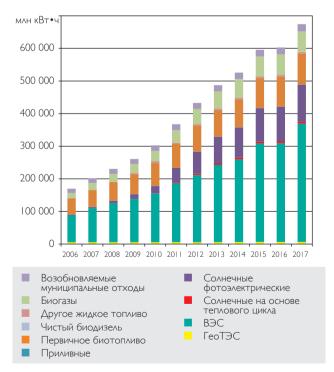


Рис. 2. Динамика структуры производства электроэнергии электростанциями, использующими ВИЭ и биотопливо, в ЕС (28 стран) Источник: составлено авторами по данным Евростата

² Для сравнения: установленная мощность всех электростанций России составляла на конец 2018 года примерно 266 ГВт.

Николай Викторович Антонов — канд. эконом. наук, начальник отдела электропотребления и топливно-энергетических балансов ООО «ЭТС-Энерго»

Михаил Юрьевич Евдокимов — канд. геогр. наук, доцент, доцент кафедры экономической и социальной географии географо-экологического факультета Московского государственного областного университета

Владимир Алексеевич Шилин – канд. эконом. наук, доцент кафедры электроэнергетических систем НИУ «МЭИ»

Если в начале рассматриваемого периода в структуре производства электроэнергии на основе ВИЭ (без ГЭС) преобладали ветер (48 %) и первичное биотопливо (более 28 %), то в настоящее время это ветер (почти 54 %) и солнце (18 %), а первичное биотопливо оттеснено на третье место с долей 14 % (рис. 2 и 3). Причем 20 % установленной мощности солнечных панелей, по сути дела, являются микроэлектростанциями — это установки до 20 кВт.

В 2016 году на территории ЕС лидерами в применении ВИЭ (без ГЭС) являлись Дания (около 52 % от общего потребления электроэнергии в стране), Португалия (несколько

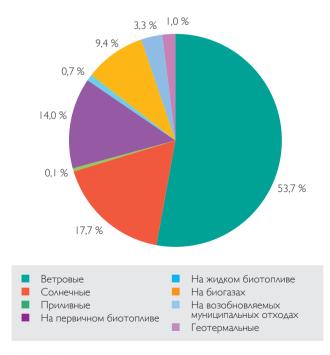


Рис. 3. Укрупненная структура производства электроэнергии в 2017 году электростанциями, использующими ВИЭ и биотопливо, в ЕС (28 стран) *Источник*: составлено авторами по данным Евростата

более 30 %) и Германия (28 %). Что касается доли ВИЭ (без ГЭС) в производстве электроэнергии в стране, то лидерами были Δ ания (более 70 %), Δ итва (49 %) и Германия (30 %).

Необходимо отметить, что процесс внедрения ВИЭ за рубежом сам по себе не пошел бы активно ввиду экономической нецелесообразности: стоимость ТкВт•ч, получаемого от ВИЭ, гораздо выше, чем от традиционных источников энергии. Поэтому требуются завышенные тарифы на производимый с помощью ВИЭ киловатт-час для поддержания функционирования генерирующих мощностей с их использованием³.

Генерация зеленой электроэнергии в России

Давно известно, что применение ВИЭ в условиях России (без искусственно созданных преференций со стороны государства) может быть эффективно в локальных, изолированных энергосистемах с высокой себестоимостью производства электроэнергии. В них установки с использованием ВИЭ конкурируют в основном с электростанциями на крайне дорогом жидком (дизельном) топливе. В настоящее время, по данным Росстата, производство электроэнергии на дизельных электростанциях (ДЭС) страны установленной мощностью 9,6 ГВт достигает почти 4,8 млрд кВт•ч. Какая-то часть этого объема производства электроэнергии может быть потенциально приемлема для внедрения ВИЭ без того, чтобы получать компенсацию через бюджет либо «нагружать» тариф для потребителей с целью компенсации избыточных затрат на их строительство и эксплуатацию.

В нашей стране станции на ВИЭ традиционно занимали и занимают незначительное место, несмотря на все попытки их внедрения. Лишь в последние два-три года процесс внедрения резко ускорился в связи с принятием постановления Правительства РФ № 449 о механизме стимулирования использования ВИЭ в новой редакции⁴. Помимо критериев отнесения источников энергии к возобновляемым, этим постановлением был утвержден статистический и законодательный ценз для малых ГЭС — их установленная мощность не должна превышать 25 МВт.

Всего в 2018 году, по данным Росстата, в стране эксплуатировалось 182 электростанции с использованием ВИЭ (с малыми ГЭС – 254 станции). Выработка электроэнергии на основе ВИЭ составляла:

- в 2014 году около 720 млн кВт•ч (вместе с малыми ГЭС почти 1,8 млрд кВт•ч);
- в 2018 году I 377 млн кВт•ч (с малыми ГЭС более 2,7 млрд кВт•ч) 2 .

То есть за пять лет выработка электроэнергии увеличилась почти в два раза. Установленная мощность станций выросла в 2,2 раза: с 413 до 913 МВт (до 1 295 МВт с учетом малых ГЭС) (табл. 1).

Однако КИУМ в связи с изменением структуры выработки электроэнергии на разных типах станций снизился с 0,20 до 0,17 и почти в два раза уступает уровню КИУМ

64 энергосбережение №7-2020

³ Так было с самого начала широкого внедрения ВИЭ, продолжается и в настоящее время.

⁴ Постановление Правительства РФ от 28 мая 2013 года № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности» (в редакции постановления Правительства РФ от 28 февраля 2017 года № 240).

в зарубежных странах (см. выше). Учет малых ГЭС в общей структуре не только нивелирует это снижение, но более того — меняет тренд к снижению на противоположный, при котором КИУМ возрастает в 1,2 раза.

Основная выработка электроэнергии на основе ВИЭ и малых ГЭС сосредоточена в настоящее время в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах, причем в ЮФО две трети производства электроэнергии приходится на территорию Крыма с доставшимися в наследство от Украины солнечными электростанциями (рис. 4).

Как следует из табл. І и рис. 5, основное изменение в структуре выработки электроэнергии в рассматриваемый период – резкое увеличение, с 9,8 до 27,2 %, доли СЭС (при снижении доли Γ eoTЭС с 25,2 до Γ 6,1 %). При этом преобладание доли малых Γ ЭС в выработке сохранилось, хотя и существенно снизилось (на 8 п. п.).

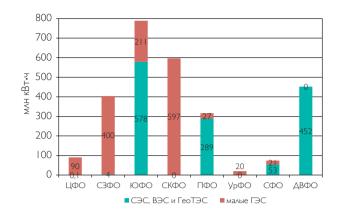


Рис. 4. Дифференциация производства электроэнергии на основе ВИЭ и малыми ГЭС по территории Российской Федерации в 2018 году. *Источник*: составлено авторами по данным Росстата, АО «Геотерм»

Таблица I Динамика показателей работы электростанций на основе использования ВИЭ, включая малые ГЭС, на территории России

D		Перио	Рост, раз				
Виды электростанций и их параметры	2013	2014	2015	2016	2017	2018	(2018 к 2014)
ГеоТЭС							
Число станций*	5	5	6	6	6	7	1,40
Установленная мощность, МВт	79	75	74	74	74	74	0,98
Выработка электроэнергии, млн кВт•ч	448	453	451	443	435	426	0,94
Коэффициент использования установленной мощности (КИУМ)	0,64	0,69	0,70	0,68	0,67	0,66	0,96
СЭС							
Число станций	Н. Д.	28	29	67	96	114	4,07
Установленная мощность, МВт	Н. Д.	237	446	536	574	678	2,86
Выработка электроэнергии, млн кВт•ч	Н. Д.	176	335	461	557	720	4,08
КИУМ	Н. Д.	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	1,43
ВЭС							
Число станций	30	44	53	55	59	61	1,39
Установленная мощность, МВт	-	101	100	96	98	161	1,60
Выработка электроэнергии, млн кВт•ч	5	93	141	140	130	133	1,43
КИУМ	0,05	0,11	0,16	0,17	0,15	0,09	0,89
Итого: ГеоТЭС, СЭС и ВЭС							
Число станций	35	77	100	143	161	182	2,36
Установленная мощность, МВт	90	413	625	711	746	913	2,21
Выработка электроэнергии, млн кВт•ч	449	722	933	1 047	1 122	1 377	1,91
КИУМ	0,57	0,20	0,17	0,17	0,17	0,17	0,86
Малые ГЭС (с установленной мощностью до 25 МВт)							
Число станций	64	64	59	65	64	72	1,13
Установленная мощность, МВт	292	294	282	325	367	382	1,30
Выработка электроэнергии, млн кВт•ч	821	1 071	1118	1 249	1 448	1 366	1,28
КИУМ	0,32	0,42	0,45	0,44	0,45	0,41	0,98
Всего							
Число станций	99	141	159	208	225	254	1,80
Установленная мощность, МВт	382	707	906	1 035	1 113	1 295	1,83
Выработка электроэнергии, млн кВт•ч	I 270	I 793	2 05 1	2 297	2 571	2 743	1,53
КИУМ	0,30	0,39	0,44	0,45	0,43	0,47	1,20

^{*} Скорее всего, указываются отдельные производственные единицы/агрегаты.

Примечания: І. Указанные в таблице цифры, скорее всего, неполные, так как отчитывающиеся статистические единицы не всегда предоставляют первичную информацию в территориальные органы Росстата. Кроме того, некоторые из электростанций, например малые ГЭС, могут не иметь статуса функционирующих на основе использования ВИЭ, являясь частью крупных компаний, или выступают в рамках одной компании как единый энергокомплекс с мощностью, превышающей оговоренный законодательством ценз. Изменения в классификаторах ОКВЭД также не способствуют улучшению учета.

^{2.} Данные о производстве электроэнергии на основе биотоплива/топливной древесины, а также твердых бытовых отходов и биогаза в таблице не представлены. Источник: данные Росстата, ПАО «РусГидро»

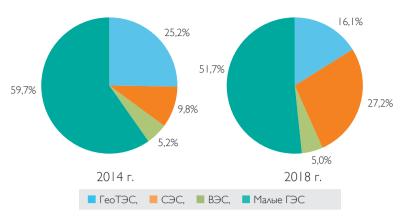


Рис. 5. Структура производства электроэнергии электростанциями, использующими ВИЭ, и малыми ГЭС в России в 2014 и 2018 году. *Источник*: составлено авторами по данным Росстата, АО «Геотерм»

Электроэнергия на основе биотоплива и ТБО

Согласно информации МЭА, в России энергии на основе биотоплива генерируется крайне мало: 32 млн кВт•ч в 2016 году. Учет выработки электроэнергии станциями с использованием ТБО и биогаза российскими органами статистики специально не ведется. Но о том, что производство ими электроэнергии не так уж и мало, можно судить по выработке электроэнергии московскими станциями, которыми генерируется от 220 до 250 млн кВт•ч.

Данные Росстата о получаемой энергии при сжигании топливной древесины не позволяют судить о ее форме (тепловая, электрическая или совместно). А между тем ее расход при этом существенный – в 2017 году 229 тыс. т у. т., в 2018 году 225 тыс. т у. т. Одновременно форма 4-ТЭР свидетельствует о потреблении в 2018 году 85 тыс. т у. т. биотоплива для производства электроэнергии на ТЭС общего пользования и ДЭС, что эквивалентно получению ориентировочно 200–210 млн кВт•ч при обычном КПД тепловых электростанций (35 %).

Несмотря на то, что органы статистики формировали сводные данные по «утилизации (захоронению) ТБО», оценка энергетических эквивалентов сжигаемого мусора в условиях России затруднена. Так, опыт общения со специалистами мусоросжигающих заводов Москвы в рамках работы по формированию ежегодного топливно-энергетического баланса столицы⁵ показал, что эти предприятия рассматривают ресурсы ТБО как объект для уничтожения, а не утилизации в целях получения электрической и тепловой энергии, которые выступают лишь в качестве побочных продуктов этого процесса. Соответственно, теплотворная способность самого мусора в данном случае не оценивается. Вероятно, играет свою роль и качество поступающих на спецзаво-

ды отходов, которые, не будучи надлежащим образом отсортированы, имеют достаточно низкую и сильно варьирующую теплотворную способность. Таким образом, на основе этих отрывочных сведений трудно получить связную, полную картину потребления возобновляемого биотоплива и ТБО на электростанциях России и выработки на этой основе электроэнергии.

Перспективы использования ВИЭ в России

В 2009 году распоряжением Правительства РФ установлен целевой показатель доли ВИЭ (кроме ГЭС установленной мощностью более 25 МВт) в общей выработке электроэнергии в России, который должен был бы составить в 2020 году 4,5 %7. В реальности в 2018 году он

оказался на уровне 0,09 % в границах Единой энергосистемы России (ЕЭС)⁸, а в целом по стране с учетом децентрализованной зоны производства электроэнергии — 0,12 %. Достижение данного целевого показателя перенесено на 2024 год, хотя очевидно, что и к этому времени показатель не будет достигнут.

В пользу такого мнения свидетельствует то, что, по данным ОАО «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии» (АТС), по результатам отбора проектов ВИЭ в 2018–2019 годах совокупно было принято 42 проекта на 1 127 МВт мощности: 909 МВт на солнечной генерации, 220 МВт ветрогенерации, 48 МВт малой гидрогенерации (с датами начала поставки мощности на 2019–2024 годы). Такой объем вводов вряд ли даст прирост выработки электроэнергии более чем на 1,7 млрд кВт•ч. Вместе с проектами, отобранными АТС в 2017 году, а также с существующими мощностями ВИЭ выработка электроэнергии на основе использования ВИЭ может составить ориентировочно 8,5–9,0 млрд кВт•ч, то есть не выше 0,8% от ожидаемой выработки электроэнергии в ЕЭС России в 2024 году (1 139 млрд кВт•ч).

В свою очередь, последняя по времени Схема и программа развития единой энергетической системы России на 2019–2025 гг. (СиПР ЕЭС)⁹, содержащая перспективные планы строительства электростанций на основе использования ВИЭ и биотоплива, демонстрирует несколько более оптимистичную картину (табл. 2).

Планируется, что в зоне ЕЭС России суммарная мощность новых вводов электростанций на основе ВИЭ и биотопливе (дословно «с высокой вероятностью реализации») составит в период 2019–2025 годов 4,7 ГВт¹⁰, а с учетом малых ГЭС — почти 4,9 ГВт. Возможно, к ним добавятся еще вводы мощностей ВЭС на 1,4 ГВт, которые имеются в планах «собственников по строительству генерирующего

966

⁵ Антонов Н. В., Агафонова Ю. В., Чичеров Е. А, Шилин В. А.Топливно-энергетический баланс – основа перспективного прогнозирования. Энергобаланс Москвы. // Энергосбережение. 2020. № 5.

⁶ Распоряжение Правительства РФ от 8 января 2009 года № 1-р «Основные направления государственной политики в сфере использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 г.».

⁷ Эта доля была принята без проведения серьезных технико-экономических обоснований на макро- и мезоуровне уровне, можно назвать данную оценку экспертной.
8 По данным отчета АО «СО ЕЭС» за 2018 год, общая выработка электроэнергии станциями на ВИЭ, работающими в централизованной зоне, составила 976,2 млн кВт•ч.

⁹ Утверждена приказом Минэнерго России от 28 февраля 2019 года № 174. ¹⁰ Общая мощность СЭС и ВЭС с учетом уже работающих в централизованной зоне составит на конец 2025 года в ЕЭС России 5,42 ГВт.

Таблица 2 Объемы и структура вводов генерирующих объектов в пределах ЕЭС по типам на территории страны в период 2019–2025 голов

	Высокая вероятность реализации объекта, МВт					Меньшая вероятность реализации объекта, МВт					Общий ввод мощности, МВт				
Федеральный округ	Малые ГЭС	вэс	сэс	Эл. ст. ТБО Био- ТЭС	Итого	малые ГЭС	вэс	сэс	Эл. ст.ТБО	Итого	Малые ГЭС	вэс	сэс	Эл. ст.ТБО	Итого
Северо-Западный	50	351	0	-	401	0	71	0	-	71	50	422	0	-	472
Центральный	0	0	0	280	280	0	0	0	0	0	0	0	0	280	280
Приволжский	0	677	347	55	1 079	0	0	0	0	0	0	677	347	55	I 079
Южный	0	1814	457	_	2 271	0	1116	0	-	1116	0	2 930	457	-	3 387
Северо-Кавказский	110	313	100	_	523	0	213	0	-	213	110	526	100	-	736
Уральский	0	0	0	_	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
Сибирский	0	0	115	-	115	0	0	0	-	0	0	0	115	-	115
Дальневосточный	0	0	215	-	215	0	0	0	-	0	0	0	215	-	215
Всего по России	160	3 154	I 234	335	4 883	0	I 400	0	0	I 400	160	4 554	I 234	335	6 283

Источник: составлено авторами по данным Минэнерго России

оборудования» и пока «не учитываются в расчетах режимнобалансовой ситуации в ЕЭС» на указанные годы. Фактически это означает, что они имеют меньшую вероятность реализации (см. табл. 2), чем первые (например, по ним нет заключенных договоров по поставке мощности). Общая же выработка уже работающих и новых электростанций с использованием ВИЭ, включая электростанции на ТБО, и малых ГЭС может достигнуть в 2025 году примерно 15 млрд кВт•ч (1,3 % от общей выработки) при установленной мощности 7,6 ГВт. Объемы выработки электроэнергии сместятся по сравнению с существующим положением (рис. 5) в сторону ВЭС и СЭС (рис. 6). Таким образом, объемы использования ВИЭ и малых ГЭС резко увеличатся, причем отнюдь не в изолированных и удаленных районах, где их применение оправданно в первую очередь. При кратном увеличении объемов применения рассматриваемых электростанций во всех федеральных округах¹¹ произойдет дальнейшая их концентрация на юге страны. По планам, на территории Южного и Северо-Кавказского федеральных округов будет сосредоточено почти 64% установленной мощности и более 62% общей выработки электроэнергии, тогда как в 2018 году — соответственно 49 и менее 55% (рис. 7). Пятерку лидеров по установленной мощности сформируют: Ростовская область (16,5%



 $^{^{} ext{II}}$ Кроме Ур Φ О, практически свободного от этих источников генерации.

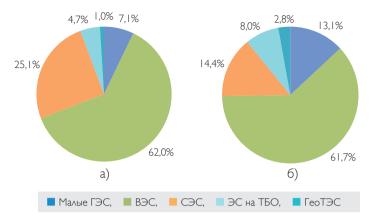


Рис. 6. Ожидаемая структура а) установленной мощности и б) производства электроэнергии ВИЭ и малыми ГЭС по территории Российской Федерации в 2025 году. Источник: составлено авторами по данным Росстата, ПАО «РусГидро» и Минэнерго России

от итога), Крым (15,2 %), Ставропольский и Краснодарский края (соответственно 8,8 и 7,7 %), Ульяновская область (5,4 %), вместе – более половины совокупной мощности. А с Мурманской, Астраханской и Оренбургской областями на них придется ровно две трети установленной мощности и примерно столько же выработки электроэнергии с использованием ВИЭ.

Проблема спроса на электроэнергию

Планируемые к вводу мощности электростанций на ВИЭ и малых ГЭС будут существовать в условиях текущего и перспективного крайне низкого роста спроса

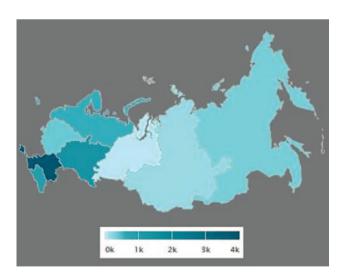


Рис. 7. Ожидаемое размещение мощностей объектов генерации на основе ВИЭ и малых ГЭС по территории Российской Федерации в 2025 году. Источник: составлено авторами по данным Росстата, ПАО «РусГидро» и Минэнерго России

на электроэнергию 12 и избытка мощностей в ЕЭС страны, который достигает в последние годы, по разным оценкам, включая СиПР ЕЭС, огромной цифры: 20–30 ГВт. Такой избыток возник в основном из-за ошибок в прогнозе спроса на электроэнергию и мощность в процессе реформирования электроэнергетики России, завышенных прогнозных оценок роста экономики страны в государственных стратегических документах 13. Необходимо учитывать, что все затраты на строительство и эксплуатацию избыточных мощностей, а также очень высокие затраты на новые электростанции на ВИЭ, которые добавятся к этим избыткам, в итоге включаются в тариф на электроэнергию, по которому будут вынуждены платить конечные потребители, в том числе через бюджет страны (тоже конечный потребитель).

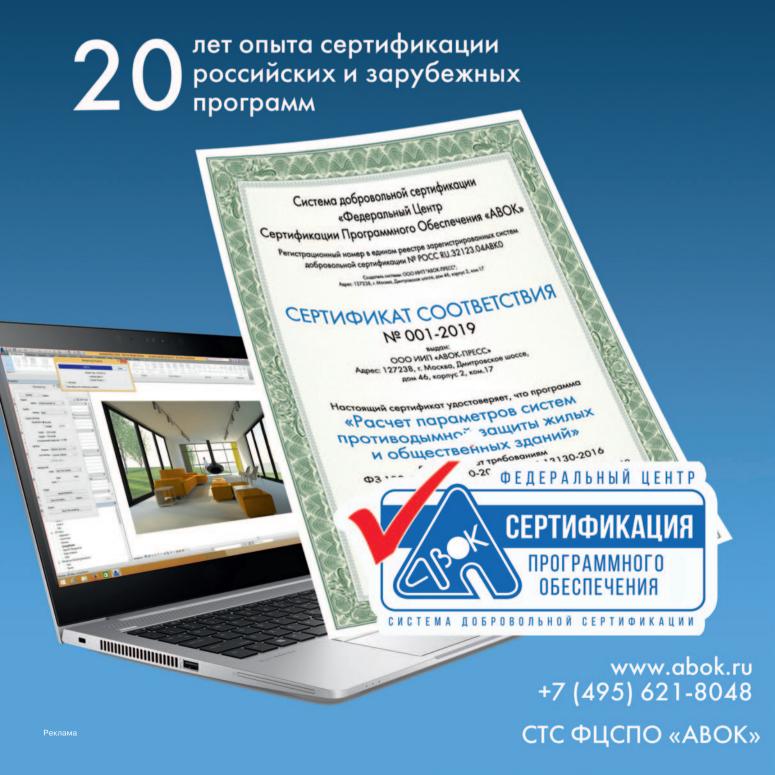
Об объемах планируемых затрат на источники генерации с использованием ВИЭ свидетельствуют следующие цифры, приводимые в СиПР ЕЭС: инвестиции в строительство электростанций всех типов в прогнозных ценах (с учетом НДС) за период 2019-2025 годов в зоне ответственности ЕЭС России составят почти 1,6 трлн руб., из них более четверти (!) придется на ввод СЭС и ВЭС (4,4 ГВт). И это притом что их участие в приросте выработки электроэнергии будет минимальным (10-12 %). В свою очередь, по данным ассоциации «НП Совет рынка», стоимость электроэнергии, произведенной в 2018 году ветроустановками, составила 8,97 руб./кВт•ч, объектами солнечной генерации – 9,05 руб./кВт•ч и биогазовыми станциями – 9,60 руб./кВт•ч. Это дороже средневзвешенной цены электрической энергии, произведенной на традиционных источниках, почти в 4,5 раза. Самая дешевая электроэнергия оказалась у единственного генерирующего источника, работающего на биомассе (Вологодская область), -3,78 руб./кВт•ч, что также в 1,8 раза превышало средневзвешенную цену электрической энергии, произведенной на традиционных источниках.

В связи с этим, по нашему мнению, по-прежнему остается открытым вопрос о необходимых масштабах и эффективности широкого применения ВИЭ в электроэнергетике обжитых и имеющих избытки мощности регионов России. Возможно, имеет смысл не форсировать практически повсеместное развитие ВИЭ на сегодняшней элементной базе, а дождаться в ближайшие несколько лет принципиальных изменений в технологии производства электроэнергии на основе ВИЭ и ее аккумуляции, как это произошло в случае внедрения энергоэффективных источников света (Россия «перепрыгнула» этап внедрения компактных люминесцентных ламп и перешла сразу к массовому внедрению кратно более эффективных светодиодных примерно с той же ценой).

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ №7-2020 68

¹² За последнее десятилетие ежегодный темп прироста спроса на электроэнергию в ЕЭС России составил 0,64 %, а в период 2019—2025 годов ожидается на уровне 1,3 %. 13 Например, в Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации, разработанной Минэкономразвития России в 2008 году (утв. Распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 года № 1662-р).

«АВОК»: сертификация программного обеспечения



Express thoughts on the World Energy Conference (WEC) report «Global energy industry: 2020 development forecast», 4 p.

Yu.A.Tabunshchikov, Doctor of Engineering, Professor at Moscow Institute of Architecture (State Academy)

I. N. Kovalev, Candidate of Engineering, Associate Professor at the Institute of Management, Business and Law (Rostov-on-Don)



Keywords: energy crisis, power industry development forecast model, external credibility criterion, internal perfection criterion, energy use structure, political factor impact

World Energy Conference report «Global Energy Industry: 2020 Development Forecast» is a document dedicated to long-term projections of energy supply for the global economy for 40 year perspective, from 1980 to 2020 (hereinafter - the Forecast). The forecast was prepared in the beginning of the 1970s. Today, almost 50 years later, it is important to evaluate the validity of the assumptions made. And if the Forecast data differs from the actual results, we need to identify the factors that have affected this difference in values to take them into account in the future.

Implementation of a pilot energy service project in apartment buildings in Moscow. Problems and solutions, 14 p.

V.V. Bogdanov, Head of Energy Service Department, GKU Energetika

Keywords: energy service agreement (contract), energy saving measures, lighting systems, automated control station (ACS), apartment building (AB), public sector

Experience gained from implementation of energy service measures has shown that the most efficient methods of energy use reduction in apartment buildings (AB) are modernization of lighting systems and installation of automated control stations (ACS) with weather-dependent regulation of heat supply systems. These measures formed the basis for a pilot project being implemented in the Southern administrative circuit of Moscow using the energy service mechanism.

Optimization of ventilation in hospitals: control of viral infections with maximum energy savings, 18 p.

Kevin Grosskopf, Ph.D., professor in the College of Engineering (Durham School of Architectural Engineering and Construction), Member ASHRAE

Ehsan Mousavi, University of Nebraska in Lincoln, Member ASHRAE

Keywords: structure of energy use in hospitals, ventilation system operation study, airborne infection transmission, air exchange rate, directed air flow, infected patient breath imitation, microparticles concentration

A typical American healthcare institution consumes 3–5 time more energy than an office building of the same size. Over two thirds of energy use goes for operation of climate control plants and maintenance of the required inside air quality. And still, viral infections account for over 90 000 deaths in USA hospitals and cost USD 28–45 billion. Studies were conducted in one of the hospitals to identify localization and transmission paths of airborne solid particles, and to determine the dependence of their concentration on directed air flow and air exchange rate.

From green buildings to healthy buildings: focus on human health and wellbeing, 26 p.

M.M. Brodatch, Candidate of Engineering, Vice President of ABOK, Professor of the Moscow Architecture University (State Academy) N.V. Shilkin, Candidate of Engineering, Editor in Chief of «Energy Conservation» Magazine, Professor of the Moscow Architecture University (State Academy)

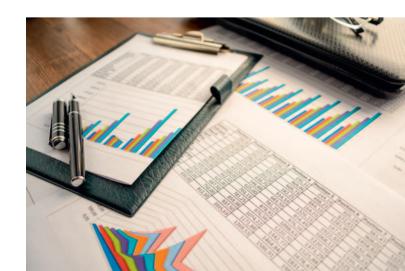
Keywords: healthy building, green building, living environment quality, energy use, biofriendly design

Artificially created living environment has a great impact on the human health and the world around us: buildings affect our health, as well as the health of future generations. Buildings can become reliable defenders of our health and wellbeing. But this is not always so: in the worst case, buildings significantly contribute to certain important problems of the modern society related to deterioration of the people's health and wellbeing, sedentary lifestyle, depressed psychological condition. In the recent years we see an active growth of green buildings construction and certification, promoting activities aimed at sustainable development in the social, ecological and economic areas. The next step of green construction development is Healthy Buildings. From energy conservation and indoor air quality (IAQ) we move on to Indoor Environmental Quality (IEQ).

In defiance of the logic: dynamics of specific indicators of utilities use by public sector institutions, **36** p.

I. A. Bashmakov, Doctor of Economics, General Director, XXI Century Energy Efficiency Center (CENEF-XXI)

V.I. Bashmakov, Candidate of Engineering, Researcher, CENEF-XXI



M. G. Dzedzichek, Leading Researcher at CENEF-XXI

A. A. Lunin, Candidate of Engineering, Leading Researcher, CENEF-XXI **O. B. Lebedev,** Candidate of Physics and Mathematics, Researcher, CENEF-XXI

Keywords: Energy Efficiency GIS, specific energy use dynamics, state institutions, benchmarking, metering devices

The objective of energy efficiency enhancement is declared in Russia at the government level. How fast is the country approaching these objectives? This question can be answered using the research results presented in the article. This research was focused on identification of the parameters of dynamics of specific energy use indicators by state (municipal) institutions in 2014–2018. Parameters here mean the initial level, rate and reasons of changes in specific indicators.

Impact of anthropogenic factors on thermal pollution of the urban environment, 46 p.

A.S. Gorshkov, Candidate of Engineering, Associate Professor, Saint Petersburg State University of Industrial Technologies and Design **N. I. Vatin,** Doctor of Engineering, Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

P. P. Rymkevich, Doctor of Engineering, Professor, A.F. Mozhayskiy Military Space Academy

Keywords: Saint Petersburg, heat supply, power supply, transport, population, solar activity, weather, climate, climate change, global warming



Climate has a great impact on thermal energy use in buildings. The article presents the main results of Saint Petersburg climate study. Objective of the study is to evaluate climate changes in St. Petersburg during 1743 - 2018 period and identification of the main sources of thermal pollution of the urban environment.

Energy saving and improvement of energy efficiency in the construction and public housing and utilities sectors of Russia Part 3. Building energy efficiency classes, 52 p.

Keywords: apartment buildings (AB), energy efficiency class, specific thermal energy use, energy saving programs

Energy efficiency class serves as a source of information on rationality of energy resources' use for building services, reflects the level of comfort in the process of its operation, and serves as



a tool for evaluation and comparison of energy use of different buildings. Therefore it is important to have mandatory energy efficiency class determination for newly built, reconstructed or renovated and commissioned public buildings. (First parts of the article were printed in «Energy Conservation» magazine volumes Nos. 5 and 6-2020)

Foreign experience with tariff regulation. Main trends, 56 p.

Keywords: global trends, improvement of market models, incentive based regulation, stimulation of energy conservation, stimulation of advanced innovations, tariff policy of Russia

Role of the state in definition of price dynamics in the infrastructure sector (in the part subjected to state regulation) without a doubt is not limited to definition of the price and tariff change rate. The tariff regulation system has been constantly improving from the beginning of market reforms and 'till the present time. In most cases, transformations in this area in Russia follow the trends observed in the foreign practice of tariff regulation. However there are differences as well. (The article is based on 2020 Report «Tariffs Policy in the Russian Federation and Utilities Sectors: Priorities, Problems, Perspectives»).

Development of green energy in Russia and abroad: achievements and perspectives, 62 p.

N.V.Antonov, Candidate of Economics, Head of Electricity Use and Fuel and Energy Balances Department, OOO «ETS-Energo» M.Yu. Evdokimov, Candidate of Geography, Associate Professor, Faculty of Economic and Social Geography, Geology and Ecology Department, Moscow Region State University

V.A. Shilin, Candidate of Economics, Associate Professor at Electrical Power Systems Department, Scientific Research Institute «Moscow Power Engineering Institute»

Keywords: electric power engineering, renewable energy source, generating capacity, electrical energy production, Russian regions A sharp growth of electrical energy production from nonconventional renewable energy sources over the past decade is becoming a common trend for many developed and developing countries. What is the actual spread of RES implementation in power industry? What place does renewable energy hold in electrical energy production abroad and in Russia, and what can be expected in the nearest future? To answer these questions the authors have analyzed the data from statistics agencies of the European Union and data generated by the state statistics authorities of Russia and the Ministry of Energy of Russia, plans and forecasts of industry organizations. Here we present the study results.

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ ЖУРНАЛОВ ПО КАТАЛОГУ В ЛЮБОМ ОТДЕЛЕНИИ ПОЧТЫ РОССИИ

«АВОК» П3855

«Энергосбережение» П3858

«Сантехника» П3754



2021



СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОДПИСЧИКОВ

В СОСТАВ ПОДПИСКИ НА 2021 ГОД ВКЛЮЧЕНЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИВИЛЕГИИ:

- 1. доступ к электронной версии свежих номеров журналов, одновременно с их выходом из типографии;
- 2. особые условия на приобретение технической литературы;
- 3. регулярное оповещение об изменениях и поправках в нормативной документации;
- 4. приоритет при размещении научной статьи в журнале «АВОК» (включен в перечень ВАК);
- 5. доступ к электронному архиву статей, опубликованных во всех номерах журналов;
- 6. возможность бесплатно участвовать в вебинарах АВОК.

Реклама

ПОДПИСКА НА САЙТЕ ПОДПИСКА РЕДАКЦИОННАЯ

ПОДПИСКА ЧЕРЕЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ АГЕНТСТВА Оформить подписку на наши журналы вы можете на сайте **www.abok.ru**

С любого номера на любой журнал! Для оформления счетов звоните по тел.: (495) 107-91-50 или пишите podpiska@abok.ru

Спрашивайте об условиях подписки в альтернативных агентствах в вашем городе. Перечень агентств смотрите на нашем сайте www.abok.ru

Календарь профильных мероприятий с участием НП «АВОК»

[27- 30 октября 2020]

XXXVII конференция «Умные технологии Москвы энергоэффективного города»



Москва

https://smart-moscow.info



[2-5 февраля 2021]

Aquatherm Moscow

[Конференция АВОК]

https://www.aquatherm-moscow.ru/







[27-29 октября 2020]

HI-TECH Building

https://hitechbuilding.ru

Москва, Крокус Экспо





[16-19 февраля 2021]

Сибирская строительная неделя 2021 МВК «Новосибирск Экспоцентр»

[Конференция АВОК]

https://sbweek.ru



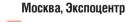
Новосибирск,



[7-11 декабря 2020]

Здравоохранение 2020

[Конференция АВОК] https://www.zdravo-expo.ru







[9-12 марта 2021

МИР КЛИМАТА

[Конференция АВОК]

http://climatexpo.ru/









URSA — первый производитель минеральной изоляции европейского качества на территории России





лет с вами