

В феврале 2011 года после продолжительной дискуссии о целесообразности введения зимнего и летнего времени президентом России принято решение об отмене зимнего времени. Поскольку при выборе тех или иных вариантов исчисления времени наиболее существенным является фактор экономии электроэнергии, выбора оптимального варианта использования энергоресурсов, указанная проблема, безусловно, должна рассматриваться с этой точки зрения. По данному вопросу было опубликовано несколько статей и работ [1–7], причем наиболее подробно влияние сдвига времени на электропотребление энергосистем России рассмотрено в статье [7]. В ней было предложено сохранение действия летнего времени в течение года. Приведем некоторые положения данных статей и работ, а также дополнительные аспекты данной проблемы.

АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ЛЕТНЕГО И ЗИМНЕГО ВРЕМЕНИ НА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМ

МАКОКЛЮЕВ Б. И., д.т.н., главный научный сотрудник НТЦ «Электроэнергетики»

Применяемое в Российской Федерации в настоящее время исчисление времени предполагает использование на территории страны помимо поясного времени действия «декретного» и летнего времени. Основная задача указанного времени исчисления – более рациональное использование светлой части суток и, как следствие, естественное снижение потребления электрической энергии и мощности в Единой энергосистеме (ЕЭС) страны из-за меньшего использования осветительной нагрузки в бытовом, коммунальном и производственном секторе.

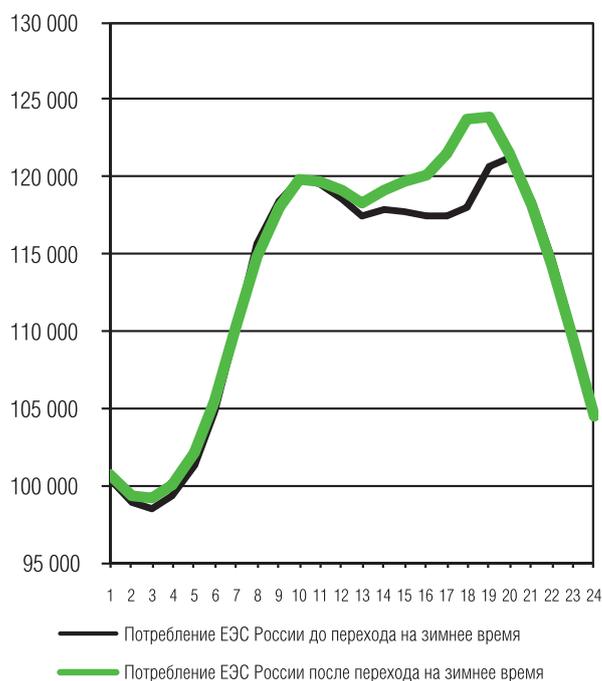
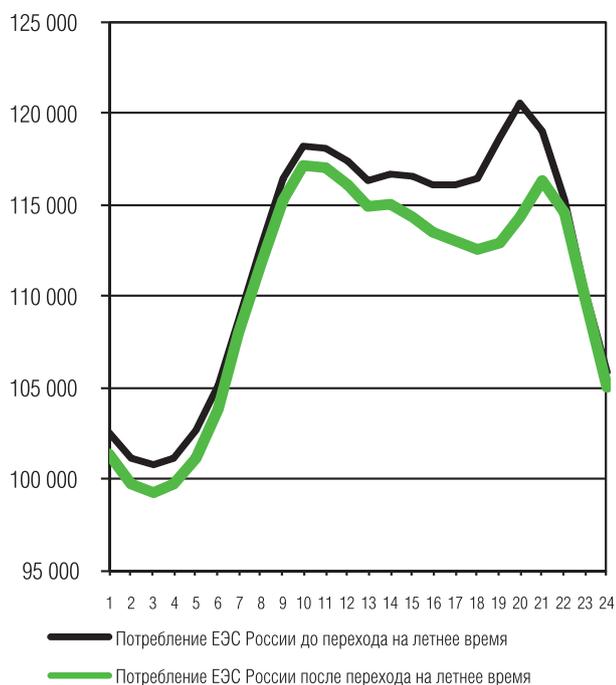
Помимо поясного в России и некоторых других странах введено «декретное» время, переведенное на 1 час вперед относительно поясного. Зимой в России официальное время на 1 час опережает поясное, а летом (в период введения летнего времени) – на 2 часа. Оно введено постановлением СНК СССР от 16 июня 1930 в целях более рационального использования светлой части суток. С 1981 г. на территории СССР (а в последующем и России) стало вводиться летнее время, опережающее поясное еще на 1 час против декретного. При этом на всей территории России осуществляется переход на летнее время – стрелки часов сдвигаются на 1 час вперед в последнее воскресенье марта, и переход на зимнее время, когда стрелки часов сдвигаются на 1 час назад в последнее воскресенье октября. Сейчас на летнее и зимнее время переходят в более чем 100 странах, рас-

положенных в средних широтах, для максимального использования солнечного освещения и, как следствие, для экономии электроэнергии. Приэкваториальные страны летним временем не пользуются.

В некоторых странах границы летнего времени расширены. Так, после проведения расчетов эффективности сдвига времени, с 2007 г. США и Канада переходят на летнее время не в первое воскресенье апреля, как обычно, а на три недели раньше. Также в «летнем» режиме американцы живут на неделю дольше, чем при переходе в последнее воскресенье октября. Более ранний переход позволит США к 2020 году сэкономить на энергопотреблении 4,4 млрд. долларов. Кроме того, увеличение светового дня поможет сэкономить около 8 млрд. м³ природного газа и предотвратить выброс в атмосферу 10,8 млн. метрических тонн углекислоты [3].

Сезонный перевод часовых стрелок – это акция общегосударственного масштаба, затрагивающая всех без исключения, в том числе службы транспортного сообщения, связи, компьютерные системы, так что в пользу ее применения должны иметься весьма веские аргументы в виде ощутимой экономии электроэнергии.

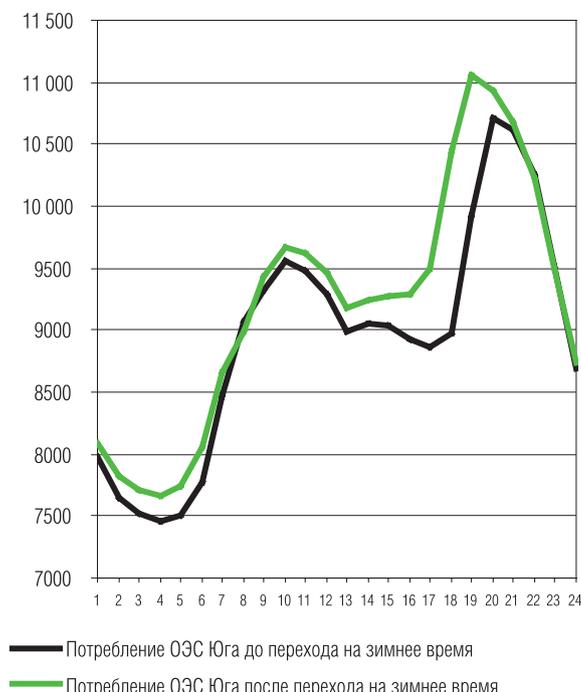
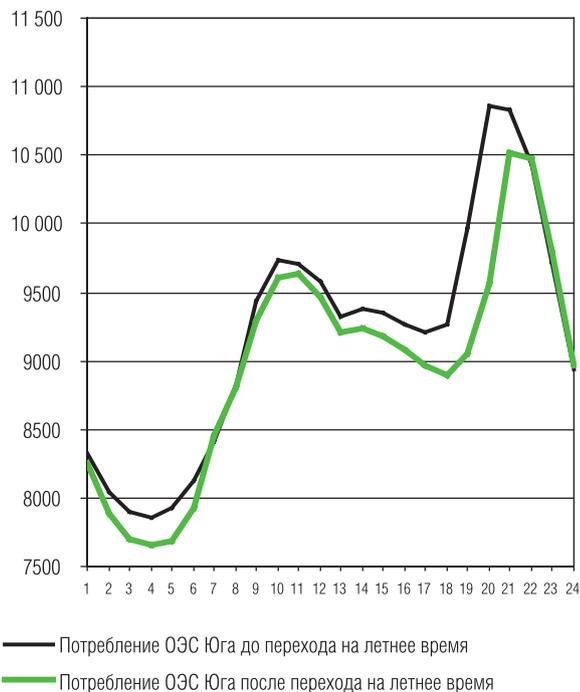
Для оценки изменения потребления в России при сдвиге времени проводился анализ суточного потребления и почасовых суточных графиков ЕЭС России и региональных объединенных энергосистем (ОЭС) за несколько лет. На одном графике совмещались почасовые среднесуточные графики рабочих дней ЕЭС России (синхронная зона, без ОЭС Востока), осредненных за 3 года за неделю до и после перевода часов. Для исключения влияния температуры данные потребления приводились к среднесезонной температуре. Анализ графиков про-



а)

б)

Рис. 1. Среднесуточные графики электропотребления ЕЭС России: а – до и после перехода на летнее время; б – то же на зимнее время



а)

б)

Рис. 2. Среднесуточные графики электропотребления ОЭС Юга: а – до и после перехода на летнее время; б – то же на зимнее время

водился с использованием программных средств и архивных данных комплекса «Энергостат» [6].

На рис. 1 приведены графики ЕЭС России. Характер изменения графиков для регионов и ЕЭС в целом подобен – при переходе на летнее вре-

мя существенно снижается вечерний максимум, при переходе на зимнее он увеличивается, вместе с тем имеются в регионах определенные особенности – например, для ОЭС Юга (рис. 2) снижение и, соответственно, увеличение нагрузки более значи-

тельное, чем для регионов, расположенных севернее.

Это подтверждается расчетами определенных показателей суточных графиков. В таблице 1 приведены данные по различным ОЭС и для синхронной зоны ЕЭС России. Здесь

Табл. 1. Анализ показателей графиков потребления различных ОЭС и ЕЭС России при переходе на летнее и зимнее время

ОЭС	Переход на летнее время			Переход на зимнее время		
	$\Delta W_{\text{сум}}$ МВт·ч, %	$\Delta P_{\text{макс}}$ МВт, %	$K_{\text{нер1}} / K_{\text{нер2}}$ отн. ед.	$\Delta W_{\text{сум}}$ МВт·ч, %	$\Delta P_{\text{макс}}$ МВт, %	$K_{\text{нер1}} / K_{\text{нер2}}$ отн. ед.
ЕЭС России	46 605 1,73	3528 2,92	0,835/0,847	- 21 892 - 0,81	- 2667 - 2,20	0,813/0,801
ОЭС Центра	9362 1,51	793 2,73	0,735/0,742	- 6583 - 1,05	- 678 - 2,28	0,700/0,690
ОЭС Северо-Запада	3490 1,32	278 2,31	0,792/0,794	- 2811 - 1,08	- 306 - 2,56	0,759/0,748
ОЭС Средней Волги	5693 1,87	347 2,47	0,772/0,777	- 2485 - 0,82	- 301 - 2,14	0,741/0,735
ОЭС Юга	5088 2,31	342 3,15	0,723/0,728	- 6348 - 2,96	- 350 - 3,27	0,697/0,692
ОЭС Урала	9199 1,33	592 1,93	0,881/0,882	- 724 - 0,10	- 445 - 1,45	0,858/0,848
ОЭС Сибири	10 309 1,78	752 2,93	0,879/0,889	- 7964 - 1,36	- 558 - 2,15	0,856/0,852
ОЭС Востока	3920 4,59	165 4,14	0,780/ 0,777	- 2512 - 3,24	- 146 - 3,91	0,737/0,740

$\Delta W_{\text{сум}}$ – отклонения среднего суточного электропотребления рабочих дней, $\Delta P_{\text{макс}}$ – отклонения максимальной нагрузки, $K_{\text{нер1}}$, $K_{\text{нер2}}$ – коэффициенты неравномерности в неделю до перевода часов и в неделю после перевода часов.

Как следует из данных таблицы 1, влияние переходов времени различается по регионам. Наиболее значительно снижается суточное потребление и максимумы нагрузки для регионов Востока (4,6 % и 4,14 % соответственно) и Юга (2,31 % и 3,15 %). Для регионов Северо-Запада, Центра, Сибири, Средней Волги и Урала суточное потребление снижается на 1,32–1,78 %, максимумы – 2,31–2,93 %. В целом по ЕЭС потребление и максимум снижаются на 1,73 и 2,92 %. Наблюдается значительное влияние перевода часов на формирование вечернего максимума – во всех регионах он уменьшается и наступает на час позднее. В регионах Дальнего Востока и Сибири снижается потребление в утреннее и дневное время. Везде улучшается форма графиков потребления – снижается их неравномерность (увеличивается коэффициент неравномерности).

При переходе на зимнее время для всех регионов картина получается обратная. Объем суточного электропотребления увеличивается (по ЕЭС – около 0,81 %). Также увеличивается вечерний максимум (по ЕЭС – около 2,2 %), и снижается коэффициент

неравномерности, что ухудшает режимные параметры энергосистем. Время наступления утреннего максимума сохраняется, величина его в большинстве ОЭС и ЕЭС в целом сохраняется, в трех регионах (Восток, Сибирь, Юг) утренний максимум увеличивается, в ОЭС Урала снижается. Время наступления вечернего максимума сдвигается на один час назад, и он увеличивается. Наиболее существенно увеличивается потребление и максимумы в ОЭС Востока (3,24 и 3,91 %) и Юга (2,96 и 3,27 %).

Проведенный анализ свидетельствует о том, что во всех регионах переход на летнее время производится поздно, а на зимнее время – рано, и границы летнего времени могут быть существенно расширены. Между тем в 80-х и 90-х годах характер изменения потребления был совершенно иным, и переход на летнее и зимнее время в существующие сроки был вполне целесообразен [1]. Причина этого – существенное изменение структуры потребления электроэнергии за последние 15–20 лет. Рассмотрим это на примере одной из крупнейшей энергосистем России – Мосэнерго.

На рис. 3 приведены суточные графики потребления электроэнергии в зимний период в 1988 и 2008 гг. в Мосэнерго. Для сопоставления графики приведены в относительных единицах. В 1988 году утренний максимум нагрузки наступал в 9 часов

и был существенно выше вечернего. В 2008 г. утренний максимум наступает примерно на 2 часа позже и он существенно ниже вечернего. Изменение характера потребления в суточном разрезе объясняется относительным снижением доли промышленной и увеличением доли коммунально-бытовой нагрузки в потреблении [6]. Смещение утреннего максимума на 2 часа и его относительное снижение не позволяют получить положительный эффект при переходе на зимнее время. А ведь именно снижение утреннего максимума определяло сроки перехода на зимнее время и обеспечивало экономию электроэнергии в период 80–90-х годов, что подтверждалось проведенными расчетами [1].

Поскольку характер потребления существенно изменился, для оптимального использования энергоресурсов следует изменить сроки введения летнего и зимнего времени, расширить границы летнего и ввести его примерно на 1 месяц ранее и отменить на месяц позднее. Ввести зимнее время на относительно короткий период (декабрь – февраль) нецелесообразно, а с учетом отрицательных социальных, медицинских и организационных аспектов проблемы, возникающих при сдвиге времени, безусловно оптимально сохранение летнего времени в течение года.

При рассмотрении вопроса оптимального исчисления времени на

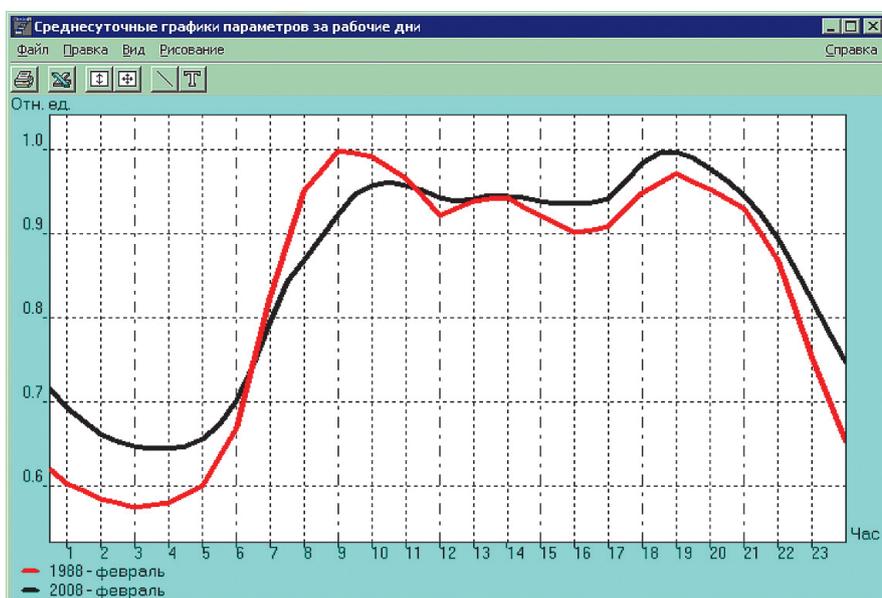


Рис. 3. Суточные графики электропотребления Мосэнерго в 1988 и 2008 годах (в относительных единицах)

территориях различных субъектов РФ также следует учитывать, что состав часовых поясов и принадлежность к ним различных территорий неоднократно менялись (в 1980 г. при введении в действие «летнего» времени и в 90-х годах прошлого столетия). Все это привело к тому, что в действительности понятие «декретного» времени для некоторых регионов во многом потеряло свой смысл, и требуется упорядочивание структуры часовых поясов в стране и приведение их в соответствие с актуальными требованиями к качеству жизни населения.

Для решения этого вопроса целесообразно создать межведомственную комиссию с участием представителей всех территориальных единиц РФ, специалистов электроэнергетики, прикладной астрономии, медицины. Задача комиссии – определение границ часовых поясов на территории России и перечня субъектов Российской Федерации, отнесенных к соответствующим часовым поясам.

ВЫВОДЫ

1. Переход на летнее время положительно влияет на уровень электропотребления и форму графиков. Наиболее существенно сказывается влияние перевода часов на формирование вечернего максимума – он наступает на час позднее и уменьшается (по ЕЭС около 3%), при этом

суммарное потребление также уменьшается (около 1,7% по ЕЭС). Улучшается форма графиков потребления – снижается их неравномерность, что, безусловно, улучшает режимную ситуацию. Влияние переходов на летнее и зимнее время различается для регионов России. Наиболее существенно переход на летнее время сказывается на электропотреблении регионов Юга и Дальнего Востока. Суммарное потребление снижается на 2,3% (Юг) и 4,6% (Восток), максимумы нагрузки – на 3,15% и 4,14% соответственно.

2. При переходе на зимнее время для большинства регионов объем суточного электропотребления увеличивается (по ЕЭС – около 0,8%). Также увеличивается вечерний максимум (по ЕЭС – около 2,2%) и снижается коэффициент неравномерности, что ухудшает режимные параметры энергосистем. Время наступления вечернего максимума сдвигается на один час назад. Время наступления утреннего максимума сохраняется. Наиболее существенно увеличивается потребление в ОЭС Юга (около 3%) и ОЭС Востока (3,24%).

3. Существенное изменение структуры потребления электроэнергии за последние 15–20 лет привело к тому, что переход на зимнее время в существующие сроки не является целесообразным с точки зрения экономики электроэнергии – потребление

электроэнергии и максимальные нагрузки увеличиваются. Следует изменить сроки сдвига времени, расширить границы летнего времени и вводить его примерно на 1 месяц ранее и отменять на месяц позднее. Вместе с тем вводить зимнее время на относительно короткий период (декабрь – февраль) нецелесообразно, а с учетом отрицательных социальных, медицинских и организационных аспектов проблемы, возникающих при сдвиге времени, безусловно, оптимально сохранение летнего времени в течение года.

4. Для решения вопроса оптимального исчисления времени в различных регионах России целесообразно создать межведомственную комиссию с участием представителей территориальных единиц РФ, специалистов электроэнергетики, прикладной астрономии, медицины. Задачей комиссии должно являться определение границ часовых поясов на территории России и перечень субъектов Российской Федерации, отнесенных к соответствующим часовым поясам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макоклюев Б.И., Воронков В.Н., Логинова Л.В. Эффективность введения «летнего времени» для Московской энергосистемы. – Электричество, 1983, № 4.
2. Ebersbach K., Schaefer H. Sommerzeit und Energieeinsparung. – Energie-wirtschaftliche Tasesfragen, 1980, № 7.
3. Юнанов Б.А. За океаном стрелки часов перевели вперед в ускоренном режиме. – Новые известия. 12.03.2007.
4. Бондарь И.А. Нужен ли переход на летнее время. – «Энергия», 2001, № 9.
5. Макоклюев Б.И., Еч В.Ф. Влияние перехода на летнее и зимнее время на уровень электропотребления в различных регионах России. – Электрические станции, 2007, № 2.
6. Макоклюев Б.И. Анализ и планирование электропотребления. – Энергоатомиздат, 2008.
7. Макоклюев Б.И., Бондаренко А.Ф., Павлушко С.А. Влияние перехода на летнее и зимнее время на электропотребление энергосистем России и выбор оптимального исчисления времени. – Энергорынок, 2010, № 3.