

## УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ

А.А. Дульзон

Томский политехнический университет

### УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ВУЗА

Большинство вузов России, особенно крупных, имеют астрономические суммы долгов перед энергоснабжающими предприятиями. Отключениями вузов от сети электроснабжения в период вступительных экзаменов и отключениями корпусов вуза от централизованной системы теплоснабжения в зимний период сегодня уже никого не удивит, как ни дико это звучит в конце XX века. Арбитражными судами с вузов взыскиваются пени по долгам за энергоресурсы. Вузы и энергоснабжающие предприятия оказались заложниками государственной политики в области образования. Вузы не получают из бюджета необходимых средств для оплаты энергоресурсов, а энергосистемы, которым необходимо рассчитываться за топливо и платить налоги вынуждены их «прижимать». На фоне периодически возникающих разговоров о том, что России не нужно столь много людей с высшим образованием, такое положение приобретает зловещий оттенок. Колоссальные моральные издержки и прямой экономический ущерб никого, кроме пострадавших, особенно не трогает.

Ректоры и проректоры вузов, ответственные работники региональных администраций и работники энергосистем тратят массу времени и сил на решение проблем взаиморасчетов. Тратятся громадные суммы на полеты в Москву, чтобы добиться соответствующих подписей и перемещать документы между Министерством образования, Минэкономики, Минтопэнерго и Министерством финансов. К решению этих проблем привлекаются депутаты Государственной Думы и члены Совета Федерации. В критических ситуациях ректоры крупных вузов добираются до вице-премьеров и даже до премьер-министров.

Оставим в стороне вопрос о том, почему так усложнена процедура взаимозачетов, при которой масса высокооплачиваемых работников вузов, региональных администраций и энергосистем вынуждена многократно летать в Москву. Непонятно также, почему эта про-

цедура откладывается до наступления очередной зимы, как будто в правительственных кругах сомневаются, наступит ли вообще очередная зима. Не будем также обсуждать вопрос о том, для чего решение проблемы взаимозачетов организаций, финансирующихся из госбюджета, увязывалось с участием в этом процессе коммерческих банков. Уделим главное внимание тому, что может сделать вуз, для того чтобы облегчить бремя платежей за энергоресурсы.

Острота проблемы энергоснабжения (а в последнее время, и водоснабжения) связана с двумя обстоятельствами: отсутствием бюджетного финансирования на эти цели и низкой энергоэффективностью вузов. Если первое относительно мало зависит от усилий вуза, то второе в значительной степени определяется политикой его администрации. Проблема низкой энергоэффективности особенно актуальна для больших вузов с далеко разбросанными объектами.

Низкая энергоэффективность имеет давние корни, главные из которых:

- дешевизна энергоресурсов и воды в социалистические времена;
- отсутствие стимулов экономии в бюджетной организации;
- низкая квалификация обслуживающего персонала.

Эти факторы были причиной того, что проблемами экономии энергоресурсов и воды никто всерьез не занимался. Расходы на эти цели были предусмотрены в смете, исправно финансировались, да и составляли мизерную долю от общих расходов вуза. Следствием этого было почти полное отсутствие приборов учета тепла и воды в бюджетных организациях. Побочным следствием являлось то, что к сетям вуза подключались с его согласия, а иногда и без такового, жилые дома и другие объекты. К примеру, в период предвыборной кампании можно было добиться подключения частного жилого дома к сети теплоснабжения вуза в качестве условия уча-

ствия в выборах. В «перестроечные» времена имели место случаи подключения посторонних абонентов за счет прямых расчетов с работниками энергослужбы.

Низкая квалификация обслуживающего персонала, прежде всего, была связана с тем, что в связи с дефицитом рабочей силы и неконкурентноспособным по сравнению с промышленностью уровнем заработной платы в вузах в этих службах работали преимущественно алкоголики и нарушители дисциплины. К этому добавлялся и низкий престиж данного вида деятельности. Результатом было как неудовлетворительное техническое состояние сетей, так и неудовлетворительное состояние документации (схемы тепловых сетей, водопровода и канализации знали только отдельные «профессора» своего дела, а договорные документы по много лет не пересматривались).

В результате «шоковой терапии» зимой 1993/94 года, когда многократно возросшие тарифы привели к тому, что суммы в счетах за энергоресурсы превысили все остальные расходы вуза, а обращения во все инстанции вплоть до президента страны ничего не дали, мне пришлось серьезно заняться этой проблемой. Ниже кратко комментируются основные шаги, предпринятые ТПУ для радикального уменьшения платежей за энергоресурсы.

#### **Наведение порядка в документации**

Это было ограничено возможно, поскольку исходной проектной документации найти не удалось, да и на практике далеко не всегда обеспечивалось соответствие между исполнением и проектом, если таковой вообще существовал. Поэтому заново были составлены схемы электро-, тепло и водоснабжения ТПУ, которые после целой серии корректировок стали удовлетворительно отражать реальность. Анализ схем позволил выявить целый ряд субабонентов, которые потребляли электроэнергию, тепло, горячую и холодную воду и, естественно, не платили.

Что касается договоров с энергоснабжающими предприятиями, то оказалось, что они много лет не пересматривались. В приложении к договору числились сгоревшие и снесенные объекты, расчетная численность студентов и сотрудников намного превышала фактические значения. Исправление расчетных данных позволило существенно снизить платежи за отопление и горячую воду.

Одновременно была проведена работа по пе-

ресмотру и заключению договоров с субабонентами. Во взаимоотношениях с субабонентами ярко проявляется разница в положении вуза как потребителя энергии и как перепродавца. Если энергосистема может отключить корпуса вуза даже в зимнее время, то аналогичные попытки вуза отключить годами не рассчитывающихся субабонентов немедленно пресекаются прокуратурой.

Для наглядной иллюстрации проблемы взаимоотношений вуза с субабонентом приведу пример. Владелец частного дома в социалистические времена добился согласия на его подключение к теплотрассе одного из учебных корпусов, естественно, без всяких претензий к качеству теплоснабжения. Кто топил печи, понимает, что переход от печного отопления к централизованному теплоснабжению, даже при невысоком качестве был эквивалентен «шагу к коммунизму». Поскольку из-за малого перепада давления батареи греют плохо, он сливает воду в канализацию, обеспечивая за счет этого львиную долю потребления горячей воды корпуса. Отключить мы его не можем, платить за реальный расход тепла и горячей воды он не в состоянии. Единственный совет, который мы получили после многочисленных консультаций, сводится к тому, что университет должен реконструировать систему отопления этого частного дома. Однако, если эти затраты обнаружит финансовая ревизия, то нам придется доказывать, что университету много дешевле выполнить эту реконструкцию, чем оплачивать энергетикам большие потери сетевой воды.

Здесь уместно привести еще один любопытный факт, иллюстрирующий отношение к документации: в энергослужбе вуза не оказалось Правил пользования электрической и тепловой энергией. Хотя эти правила с 1982 г. при радикально изменившихся хозяйственных условиях по вслух не называемым причинам не пересматривались, они являются основой для регулирования договорных отношений поставщика и потребителя энергии.

#### **Установка приборов учета**

Учет электроэнергии на всех высоковольтных подстанциях ТПУ существовал всегда. Единственная проблема, которая до сих пор не решена, связана с тем, что электросчетчики установлены в не отапливаемых помещениях подстанций, что автоматически приводит к увеличению платежей в зимнее время на 4%. Попытки согласовать с энергоснабжающей организацией известные схемы подогрева счетчиков

успеха не имели. Поэтому энергослужба ТПУ приступила к переносу счетчиков в близлежащие корпуса.

Поскольку тарифы на холодную воду растут существенно быстрее тарифов на энергию, была ускорена установка приборов на всех входящих линиях водопровода. Это существенно еще и потому, что суммы, начисляемые за канализацию и очистку сточных вод и которые тоже непрерывно растут, прямо связаны с количеством потребляемой холодной воды.

Наиболее сложна проблема учета тепла и горячей воды. Дело не только в дороговизне самих приборов учета, но ошеломляют суммы, которые требуют фирмы за монтаж и сдачу приборов энергонадзору. Нормальная конкуренция здесь невозможна, поскольку решающим моментом является способность фирмы получить на акте сдачи в эксплуатацию подпись инспектора.

Установка приборов учета тепла условно окупается в первый же год. Почему условно? За приборы и их монтаж необходимо платить «живыми» деньгами, да еще и с предоплатой, а энергоресурсы частично «оплачиваются» взаимозачетами по факту потребления. Тем не менее, полный учет тепла и горячей воды необходим, чтобы не платить за не потребленные энергоресурсы, а рано или поздно придется платить деньгами.

Одна из проблем учета тепла и горячей воды связана с тем, что некоторые приборы учета при малых нагрузках не обеспечивают заданной точности. Это проявляется в летнее время на тех линиях, где подключены общежития и жилье, что не позволяет отключить их на лето совсем. Энергоснабжающая организация при этом предъявляет счета на основе расчетного потребления, которое порой превышает фактическое потребление в зимнее время. Попытки договориться о предъявлении счетов по минимуму достоверного показания прибора (это кажется логичным, поскольку фактическое потребление явно не превышает этого значения) успеха не имели. В этом снова проявляется неравноправность положения потребителя и поставщика энергии.

#### **Передача объектов инфраструктуры специализированным организациям**

Хозяйственным управлением ТПУ выполнен большой объем работ по подготовке и документальному оформлению передачи городским организациям жилья (около 70 зданий), теплотрасс,

электроподстанций. Это не только освободило вуз от части несвойственных ему функций и не обремененных финансовыми потерь, но и позволило улучшить содержание оставшейся части инфраструктуры. При этом вуз, конечно, потерял удобные площадки для строительства корпусов и общежитий в непосредственной близости от университета, но поскольку экономический расцвет России пока задерживается, а реальные потери могут «задушить» вуз сегодня, с этим приходится мириться.

Здесь уместно обратить внимание на одно обстоятельство. Принимающая организация не только требует предварительно отремонтировать передаваемые объекты, что в условиях всеобщего дефицита средств еще как-то можно понять. Наряду с этим требуют также денежной компенсации дополнительных затрат и передачи техники. При этом при расчете эксплуатационных затрат закладывают, к примеру, не тарифную ставку слесаря VI разряда, а фактически сложившийся уровень зарплаты в организации. На момент передачи одной из высоковольтных подстанций он превышал зарплату профессора в 5 раз. Конечно, и слесарь может быть профессором своего дела, но не в 5 же раз больше! Этот порядок был установлен в социалистические времена, когда одновременно с объектом надо было передавать лимиты по труду и фонды на технику. Но в те времена, хотя вузы и финансировались по остаточному принципу, лимиты в урезанном виде все-таки выделялись. Сегодня, когда дефицитом являются не лимиты, а «живые» деньги, которых вузу на содержание инфраструктуры не дают, такой порядок стал анахронизмом.

#### **Постоянный анализ графиков потребления энергоресурсов и воды**

Регулярный анализ потребления электроэнергии, тепла, горячей и холодной воды позволяет не только вовремя обнаружить завышение предъявляемых к оплате сумм, но и выявить объекты, имеющие необоснованно завышенное потребление, а также выявить утечки. Приведу два примера.

Предприятие «Томсктеплосеть» предъявило нам в конце года счет за тепловую энергию с завышением на 1,2 млн. руб. При этом в части оплачиваемого периода даже теплотрасса была разобрана в связи с ремонтом. К сожалению, я обнаружил указанное завышение только в начале следующего года. Потребовалось 32 совещания на разных уровнях в течение полугода, чтобы снять этот долг.

Другой пример. Главный инженер А.Я. Жилкин обратил внимание на то, что счетчик, установленный для группы корпусов, в которых имеется жилье, регистрирует значительный расход горячей воды в ночное время. Поскольку трудно было предположить, что сотрудники моются и стирают именно ночью, провели тщательную проверку состояния теплотрассы. В результате было обнаружено и устранено небольшое отверстие, которое, однако, обеспечивало треть суточного потребления горячей воды по группе корпусов.

До сих пор остается загадкой большое (порой четырехкратное) различие в потреблении электроэнергии в расчете на одного студента в разных общежитиях. Организована группа, которая в рамках проекта по Комплексной программе развития университета проводит серию измерений для разрешения этой загадки.

Конечно, для постоянного контроля над расходом энергоресурсов и воды весьма эффективно применение автоматизированных систем учета, обеспечивающих непрерывную регистрацию и передачу на центральный пульт мгновенных расходов. Хотя, будущее, несомненно, за такими системами, их высокая стоимость и трудности реализации в условиях разбросанности объектов, существенно задерживают их внедрение.

### Воспитательная работа

Изменение отношения к энергоресурсам, несмотря на вышеупомянутую «шоковую терапию», происходит не сразу даже на уровне руководящих работников: проректора по хозяйственной работе, главного инженера, главного механика. Они озабочены, прежде всего, текущей эксплуатацией сетей, поглощающей все их время. Кроме того, на них обрушивается гнев людей оставшихся без тепла или воды. Зачастую они просто не оценивают потери в рублях.

К примеру, в начале рассматриваемого периода имел место случай, когда задвижки были фактически закрыты, но не опломбированы инспектором. В результате университету был обоснованно предъявлен счет, сумма которого была сопоставима с объемом хоздоговорных научных работ вуза за месяц. Постепенно руководители начинают осознавать, что дешевле многократно переплатить бригаде за работу ночью и в выходные дни, чем отложить устранение утечки до понедельника. Однако некоторые проблемы до сих пор всерьез не воспринимаются. В качестве примера можно привести закрытие обогревательных приборов декоративными изоляционными решетками в про-

цессе «евроремонта» помещений. Расчеты показывают, что при этом до 30 и более процентов тепла уходит в сторону наружных стен.

Много сложнее воспитательная работа в коллективе. Для преодоления многолетней привычки расточительного отношения к энергоресурсам и воде требуется постоянная разъяснительная работа, чтобы увязать в сознании работника его благополучие с экономным отношением к этим ресурсам. По сравнению со странами Европы у нас в этом отношении делается удивительно мало. Казалось бы, что при существующем катастрофическом положении с платежами за энергоресурсы средства массовой информации должны постоянно призывать нас к их экономии и объяснять, как это можно сделать. На практике же, образно говоря, обычно фигурируют две темы: «Злые энергетики душат вузы», и «Нерадивые ректоры не добиваются финансирования». Вместе с тем, насколько важно было бы доведение до людей информации, что тонкая струйка воды из крана обеспечивает за сутки утечку в количестве 0,5 тонны, что обходится существенно дороже оперативной замены прокладки.

### Организационные и технические мероприятия по экономии энергоресурсов и воды

Понятно, что номенклатура и объем мероприятий по экономии энергоресурсов и воды решающим образом зависят от их стоимости и финансовых возможностей вуза. С учетом нынешнего сложного финансового положения вузов на первую очередь выдвигаются быстрокупающиеся малозатратные мероприятия. Однако при этом всегда полезно иметь перед глазами идеализированную модель той радикальной реконструкции систем электро- тепло- и водоснабжения, которую бы мы проводили, если бы средства были не столь ограничены. Такая модель должна включать следующие основные мероприятия:

- разделение контуров внешнего и внутреннего теплоснабжения и отказ от открытого водоразбора;
- обеспечение рециркуляции в системе горячего водоснабжения;
- учет потребления энергоресурсов и воды в разрезе объектов и основных структурных подразделений вуза;
- возможность регулирования теплового режима, вплоть до отдельных помещений, в том числе понижение температуры в выходные и праздничные дни;
- автоматическое регулирование освещенности периодически используемых помещений;

- автоматическое отключение освещения при достаточности естественной освещенности;

- замену старых оконных рам на новые типы энергосберегающих рам;

- широкое использование медных и пластиковых труб и др.

Как показал опыт Европы в период нефтяного кризиса, реализация подобных мероприятий позволяет, по крайней мере, вдвое снизить энергопотребление, однако все указанные мероприятия требуют значительных капитальных вложений. Рассмотрим и дадим оценку ряду мер, не требующих особых дополнительных затрат. К ним можно отнести:

1. Оперативное устранение аварий. Здесь комментарии излишни.

2. Ограничение времени работы душевых в общежитиях. При этом отпадает бессмысленный расход воды в периоды, когда никто не моется (оставленный включенным душ, не полностью закрытые краны и т.п.).

3. Контроль за отключением света в корпусах после окончания занятий, а также утром при достижении достаточного естественного освещения.

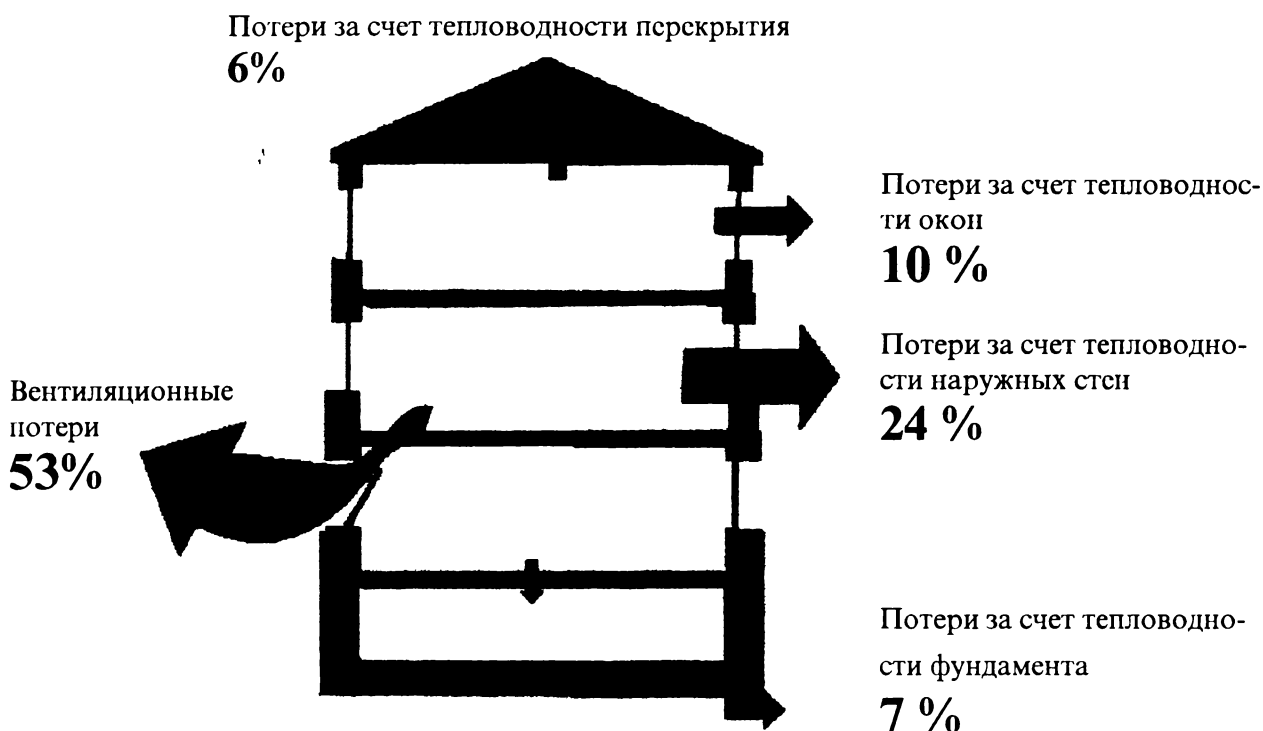
4. Уменьшение подачи теплоносителя в праздничные и выходные дни. При этом восстановление нормального режима должно быть произведено за несколько часов до начала рабочего дня.

5. Уплотнение оконных рам, тамбуров, чердачных люков и т.д. Потенциальная эффективность этих мероприятий хорошо иллюстрируется на рис. 1. Уговоры, указания и приказы, к сожалению, оказываются в данном случае малоэффективными. Каждый считает, что кто-то другой должен это делать. Одной из действенных, хотя и жестких «азиатских» мер является понижение подачи теплоносителя и оперативная реакция на жалобы. Если при проверке обнаруживается, что в помещении не уплотнены окна, жалоба отвергается. Другим относительно дешевым мероприятием является применение полиэтиленовой пленки. При больших окнах повышение температуры в зимнее время на 4-5 градусов и устранение сквозняка компенсируют издержки (интерьер, фильтрация естественного света).

6. Замена светильников и осветительных ламп на более эффективные. Эта задача в ТПУ в значительной степени решена. Стоит только отметить, что при оценке эффективности этой работы забывают проблему утилизации. За одну лампу типа ЛВ20/80 Новосибирский областной центр по утилизации ртутьсодержащих отходов берет 4 рубля. К этому нужно добавить особые требования по упаковке и по доставке в Новосибирск.

Иногда обсуждается еще один возможный вариант экономии тепловой энергии — понижение подачи теплоносителя с одновременным

**Рисунок 1. Распределение потерь тепла главного корпуса ТПУ**



использованием (организованным или стихийным) электрокалориферов. Очевидно, что в помещениях с круглосуточным пребыванием людей (общежития) это явно убыточно. При существующих тарифах на тепловую и электрическую энергию, учитывая, что 1 Гкал = 1259,61 кВтч, тепловая энергия, получаемая с помощью электрокалориферов, оказывается примерно

втрое дороже. В зданиях с пребыванием людей только в течение рабочего дня с учетом выходных дней и праздников, а также наличия неиспользуемых или редко посещаемых помещений, упомянутый способ может давать финансовый выигрыш. Однако с точки зрения условий труда и повышенной пожароопасности этот подход неприемлем.

Рисунок 2. Расход тепловой энергии (Гкал) и горячей воды (тн)

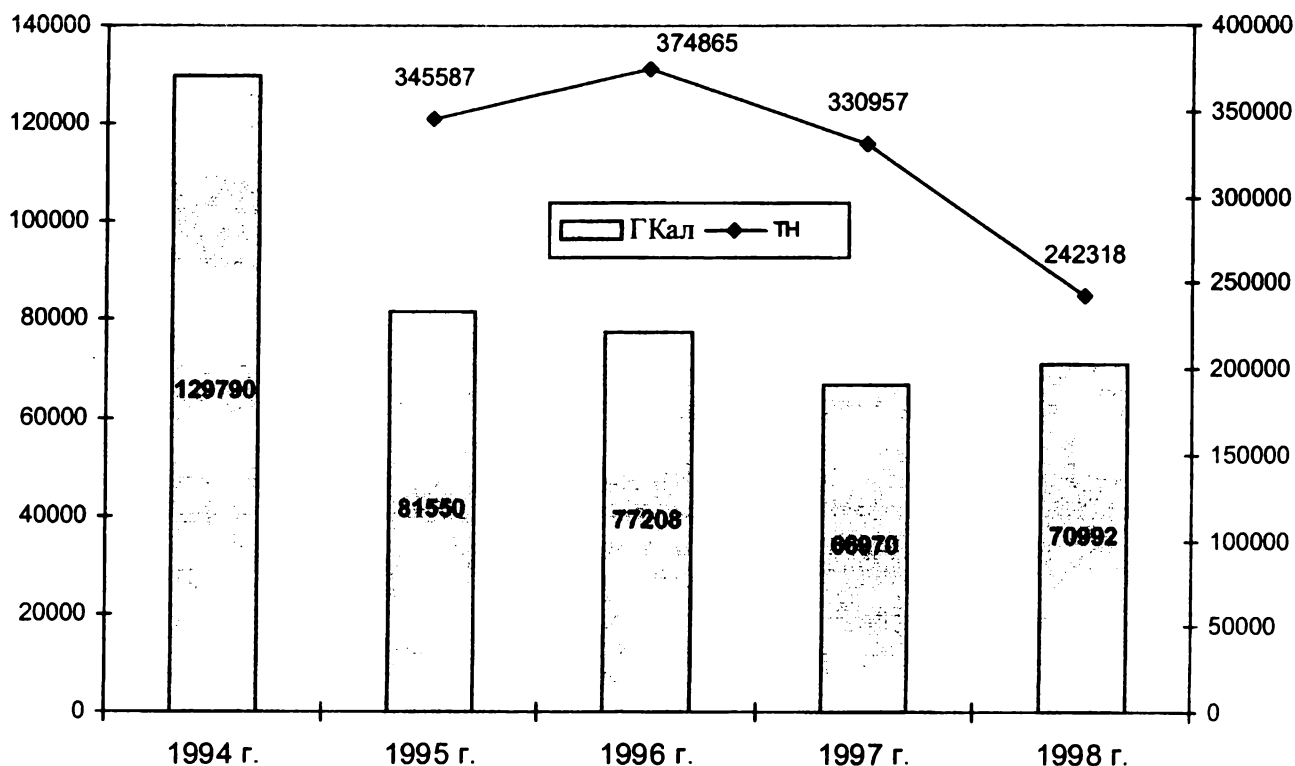


Рисунок 3. Расход электроэнергии (Квтч)

