

**Энергетика Алтая**

**Энергосбережение**

**Самый**

**доступный**

**ресурс**

**Барнаул 2009**

---

ББК 20.1+31.1

Э 65

Энергетика Алтай. Энергосбережение — Самый доступный ресурс. / под ред. О.З. Енгоян. — 2-е изд., испр. и доп. — Барнаул: изд-во АКОФ «Алтай — 21 век», 2009. — 180 с.

Издание посвящено проблемам энергосбережения и энергоэффективности регионов юга Западной Сибири, Алтая и возможным путям их решения.

**Издание осуществлено при информационной поддержке  
Национальной библиотеки Республики Алтай  
им. М.В. Чевалкова**

**и при финансовой поддержке  
Международной общественной организации  
«Тихоокеанский центр защиты окружающей среды  
и природных ресурсов»**

С удовольствием выражаем благодарность нашим добровольным консультантам: Юрию Ивановичу Гошпокову, Виктору Яковлевичу Федянину и Светлане Петровне Суразаковой за помощь при сборе информации и подготовке сборника.

---

## Содержание

Введение .....	4
Часть I Немного об истоках .....	15
Часть II Первые шаги .....	24
Тест «Ваш личный экологический след» .....	43
Часть III Сам себе энергетик.....	45
Как экономить электроэнергию? .....	45
Водосбережение .....	80
Как беречь тепло?.....	93
Одноразовые вещи .....	123
Возобновляемая и неисчерпаемая .....	128
Демонстрационные площадки .....	136
ВШККИ Новый взгляд на энергосбережение .....	136
Новая штаб-квартира китайской табачной компании .....	145
Центр альтернативных технологий в Чемале: деятельность и перспективы .....	147
Приложение I    Аккумуляторы теплоты .....	153
Приложение II    Перечень нормативно-правовых актов .....	160
1. Федеральные НПА .....	160
Законы .....	160
Указы и постановления .....	161
Нормативы и правила (СНиПы, ГОСТы и др.).....	162
2. Региональные НПА (Алтайский край) .....	165
Законы .....	165
Постановления и распоряжения .....	165
Приложение III    Рекомендуем прочитать .....	167



*Держи копеечку, чтоб не укатилась.  
Из крошек кучка, из капель море.*

---

## Введение

### *Миф об энергетической безопасности*

Экология или энергетическая безопасность — что важнее? Именно с таким названием была опубликована статья в уважаемом издании «Вопросы экономики»<sup>1</sup>. Автор<sup>2</sup> ссылается на известного американского психолога Абрахама Маслоу, утверждавшего, что «человек, испытывающий голод, недостаток любви и уважения, в первую очередь думает о еде». И делает однозначный вывод: решение экологических проблем (и других вопросов «высшего порядка») возможно только после удовлетворения низших потребностей (к которым автор относит потребность в энергоснабжении, а в масштабах государства — доступ к коммерческим энергоресурсам).

Рискнем утверждать, что это заявление, как минимум, некорректно. Во-первых, думать человек может о чем угодно, но предпочтет ли он еду, полученную любым путем? А во-вторых, чем в таком случае человек отличается от животного, если не способен ответственно отнестись к процессу добывания пищи<sup>3</sup>? Животное, живущее в ненарушенной экосистеме, никогда не

---

<sup>1</sup> Вопросы экономики №4'2006, с. 104-110.

<sup>2</sup> К. Фрай — директор отдела по энергетической промышленности и стратегиям Всемирного экономического форума.

<sup>3</sup> Да и не всякое животное предпочтет еду любви: известно, например, как переживают животные (собаки, лошади, птицы и др.), теряющие своих хозяев, как отказываются есть и не реагируют ни на ласку, ни на принуждение.

сможет — оно просто неспособно на это в естественных условиях! — нарушить природное равновесие. Почему же человек, разрушив среду обитания, считает себя вправе продолжать это разрушение, потому что «хочет есть»? Да и добро бы есть хотел, так ведь он не еды хочет, а лакомства, баловства — излишества.

В масштабах государства это и вовсе выглядит безответственно: разрушать среду обитания, ухудшать, снижать качества жизни (здоровья, воды, воздуха, почвы) — и все это под предлогом «обеспечения энергетической безопасности», для получения доступа к коммерческим ресурсам.

Итак, речь идет о потребностях. О человеческих потребностях. Имеет ли человек право удовлетворять свои потребности в ущерб своей среде обитания, а потом сокрушаться по поводу снижения качества этой среды, роста заболеваемости, опустынивания, обезвоживания, ухудшения качества воды, воздуха, почвы, деградации национального ландшафта, деформации привычного образа жизни и так далее...

Или все-таки это искусственное противопоставление экологии и экономики, экологии и энергетической безопасности?

Думается, в 1943 году, когда А. Маслоу формулировал свой тезис, трудно было предположить, что «недостаток любви и уважения» к среде обитания окажет столь радикальное влияние на жизнь людей и государств. Более того, это обернулось против человека: какое значение будет иметь энергетическая безопасность, если в результате вырубki леса на дрова ваш дом смывает река, не сдерживаемая, не регулируемая прибрежным лесом и/или лесом, расположенным в верховьях этой реки<sup>1</sup>? или: если в результате горных разработок, обеспечивающих жителей углем, город провалится в отработанные шахты<sup>2</sup>? или: если разработка нефтегазовых месторождений спровоцирует землетрясение, ко-

---

<sup>1</sup> Этот эффект настолько распространен, что, как говорится, далеко ходить не надо: даже люди далекие от экологического движения, но способные анализировать, увидели связь между наводнениями и ростом количества рубок в прибрежных и верховых лесах. Кстати, это характерно и для Горно-Алтайска.

<sup>2</sup> Известно, что с этой проблемой все чаще сталкиваются в Кемеровской области (см., например, <http://www.rg.ru/2004/07/01/kemerovo.html>)

торое уничтожит поселок<sup>1</sup>? или: утечки, а то и взрыв на атомной электростанции<sup>2</sup>? или: влияние водохранилищ<sup>3</sup>? и так далее.

Стоит ли «энергетическая безопасность» человеческих жертв?

Под предлогом «энергетической безопасности» уничтожаются миллионы квадратных километров хрупких, трудно восстанавливаемых природных систем (включая климатический механизм планеты), уничтожаются культуры и народы.

Никакого отношения к безопасности человека и государства в целом энергетическая безопасность не имеет. Это миф, цель которого «разделяй и властвуй». Можно даже сказать, что такая постановка вопроса явно провокационна, так как жизни реального человека, его реальному здоровью и качеству существования противопоставляется абстрактная «энергетическая безопасность».

Тем более что проблемы энергоснабжения можно (и нужно!) решать именно с точки зрения экологической безопасности.

Экологическая безопасность включает в себя массу аспектов, в которые входит и энергетическая безопасность. Что же понимается под безопасностью вообще и экологической, и энергетической, в частности?

Если судить по множеству определений (в книгах, журналах, электронных ресурсах), безопасность — это совокупность природных, социальных, политических и других условий, обеспечивающих минимизацию риска возникновения угрозы здоровью,

---

<sup>1</sup> Скажем, история поселка Нефтегорск (Сахалинская область). Поселок пал жертвой не только неграмотного расположения в сейсмической зоне, но и интенсивных работ на месторождении углеводородов на севере Сахалина, которые, естественно, оказали воздействие на сейсмическую активность этого региона (см. Природные опасности России. Сейсмические опасности. — М.: Крук, 2000. — с. 150-152.)

<sup>2</sup> Чернобыль, а также случаи на японских АЭС (см., например, <http://www.rian.ru/incidents/20040917/683749.html>; [http://www.energospace.ru/2007/07/25/najjdena\\_eshhe\\_odna\\_utechka\\_radiacii\\_na\\_japons\\_kojj\\_ajes.html](http://www.energospace.ru/2007/07/25/najjdena_eshhe_odna_utechka_radiacii_na_japons_kojj_ajes.html)).

<sup>3</sup> Известно, что из всех энергетических объектов наиболее обширное, угнетающее, разрушительное и наиболее продолжительное воздействие на среду обитания оказывают именно водохранилища. Достаточно сказать, что среди факторов, влияющих на возникновение наведенной сейсмичности, водохранилища занимают первое место. На втором — шахты горных выработок и разработка нефтегазовых месторождений. (см., например: Природные опасности России. Сейсмические опасности. — М.: Крук, 2000. — с. 148-150.)

жизнеобеспечению и другим аспектам жизнедеятельности человека, сообщества, государства. Это защищенность от угрозы негативного воздействия природных, техногенных, управленческих, социально-экономических и других факторов.

Именно поэтому *противопоставление экологии и энергетической безопасности некорректно: не может называться безопасностью то, что потенциально несет угрозу жизни и здоровью человека*. В масштабах же государства подобное словоблудие ведет к тяжелым последствиям: мы все больше и больше оказываемся окруженными потенциально опасными объектами. *Жители страны становятся заложниками «энергетической безопасности», когда эта безопасность рассматривается в отрыве от экологии, то есть отдельно от жизни и здоровья людей*.

## Вектор

Здесь правомерно задать вопрос: возможно ли решение проблемы энергетической безопасности при соблюдении безопасности экологической? Конечно, возможно. На самом деле никакого антагонизма между этими понятиями нет. Нельзя противопоставлять экологию и энергетическую безопасность. Вопрос в том, что понимать под этой самой «энергетической безопасностью».

Традиционно (хотя здесь правильнее будет говорить не о «традиционной», а о «понимаемой монополистами и чиновниками разного уровня») энергетическая безопасность воспринимается как обеспеченность нефтью, газом, углем; также сюда включаются: бесперебойная работа энергосистем, исправная автоматика, мобильное и грамотное управление и ряд других факторов.

Как ни странно, но нередко основной (достаточно часто упоминаемой!) угрозой считается «неопределенность запасов углеводородного сырья и, прежде всего, запасов нефти и природного газа». И это при том, что, во-первых, уже очевидна ограниченность этих запасов (человечество пожирает нефть и газ значительно быстрее, чем природа способна их производить), и во-вторых, также очевидна экологическая опасность и процесса

добычи, и процесса переработки, и процесса потребления углеводородов<sup>1</sup>.

В таких случаях обычно переводят разговор на возобновляемые источники энергии. Мы об этом уже писали<sup>2</sup> прежде, и в настоящем издании непременно затронем этот вопрос. Сейчас же остановимся на самом дешевом и самом экологически безупречном источнике энергии — энергосбережении.

## *Небольшое замечание, или К вопросу о терминах*

Когда говорят об энергосбережении, первое, что упоминается — сокращение потребления. Основной тезис звучит так: чем больше мы потребляем, тем больше энергии теряется при передаче, особенно на большие расстояния. Такое понимание (отождествление энергосбережения исключительно со снижением объемов энергопотребления) приводит к упрекам: как можно говорить о снижении потребления, если у нас в стране, особенно в малонаселенных районах и так люди живут очень скромно в смысле обеспеченности электроприборами, если и без того существуют ограничения подачи электроэнергии и т.д.; если заставлять людей еще экономить, то для них такой подход фактически будет равносителен возврату в пещеры.

Поэтому сразу же определим: мы будем понимать под энергосбережением именно **сбережение**, а не снижение объемов потребления. Хотя считаем нужным еще раз отметить, что соотношение возможностей природы и капризов человечества — это отдельная большая тема.

---

<sup>1</sup> При всей массовой пропаганде экологической чистоты газотурбинных котельных нельзя забывать, что процесс добычи и транспортировки газа полностью нивелирует преимущества при его сжигании конечным потребителем. Кроме того, с точки зрения парникового эффекта, использование газа, хотя и уступает нефти, тем не менее в Приложении А к Киотскому Протоколу прямо указаны сектор/категории источников, среди которых: энергетическая промышленность, утечки при добыче и транспортировке топлива, нефть и природный газ, сжигание топлива.

<sup>2</sup> См. предыдущие сборники «Энергетика Алтая. Реальная альтернатива» (о солнечных коллекторах; Барнаул, 2006) и «Энергетика Алтая. Ветер в сеть» (о возможностях ветроэнергетики; Барнаул, 2008).

Но сбережение это ведь не только и, пожалуй, даже не столько экономия денег в карманах конечных потребителей. Хотя это немаловажный аспект проблемы энергосбережения и энергоэффективности. Сбережение это еще и сохранение среды обитания, которой становится все меньше, а та, что еще осталась, становится все менее пригодной не просто для комфортной жизни, но иногда и просто для жизни.

Сегодня ведь мало говорить о необходимости прекратить отапливать улицы городов и освещать пустые помещения. Энергосбережение позволяет высвободить действующие генерирующие мощности, сделать их использование более эффективным, а строительство новых генерирующих мощностей не только действительно эффективным и реально необходимым<sup>1</sup>, но и экологически безопасным<sup>2</sup> (или хотя бы экологически приемлемым).

А доступность этого ресурса определяется не столько финансовыми параметрами, сколько доступностью для каждого отдельного человека, коллектива, организации, предприятия возможностей сохранять природу, среду обитания, проводить энергосберегающие мероприятия.

## *Недополученная прибыль и предотвращенный ущерб*

Как правило, бизнесмены с уверенностью говорят, что в коммерческом процессе важнее получение прибыли, чем возможный ущерб. В конце концов, риск — благородное дело. А кто не рискует...

Но тут появляется интересная деталь. Начнем издалека, фактически — от сотворения Мира.

Сразу же отметим, что, несмотря на внешнюю нравоучительность этого параграфа, он имеет сугубо практический характер.

---

<sup>1</sup> Достаточно упомянуть бурную дискуссию вокруг Эвенкийской ГЭС, экологическая опасность которой очевидна, а вот экономическая эффективность не просматривается.

<sup>2</sup> Сложность определения безопасности продемонстрировала катастрофа на Саяно-Шушенской ГЭС, произошедшая 17 августа 2009 года.

Потребление энергоресурсов планеты началось практически с момента появления человека: требовалось обогреть жилище, готовить пищу, удовлетворять различные бытовые потребности. Проще говоря, появление быта напрямую связано, если можно так выразиться, с культурой потребления.

Но вот что интересно. Изначально практически всеми мировоззренческими концепциями (будь то христианство, буддизм, ислам и различные вариации на эти и другие учения) предписывается не брать из природы лишнее. А лишним считается все, что не делает человека лучше. Иными словами, расточительность, жадность, неумеренность в потреблении считались препятствием на пути к совершенствованию Божественного творения. Не вдаваясь в философию, отметим лишь, что свободное от трудов праведных время человек должен был тратить на служение Богу, причем это служение имело самые различные формы, ведь Бог во всех религиях это не только «Высший разум», Парабраман, Аллах или Иегова. Бог — это и то высшее, что есть в человеке, та Божественная ипостась, которая и делает человека «образом и подобием Божиим». Под этой парадигмой есть прочное основание, сойдя с которого человечество падает в пропасть. Основание это в простом физическом законе: чем больше человек берет, тем больше он должен отдавать — своего рода закон сохранения энергии. Человек, человечество в целом по определению ответственно за свою среду обитания. И если среда обитания приходит в негодность, то вина за это целиком и полностью лежит на человеческом сообществе.

Многим до сих пор кажется, что это филантропические рассуждения, которые хороши до тех пор пока не мешают «делать деньги». Если же встает вопрос: филантропия или прибыль, то ответ только один — в коммерции места для филантропии нет.

Но вернемся к нашей теме. Формирование потребительского отношения к миру шло веками. Возникло понятие комфорта, понятие роскоши, появились банки и кредиты, прибыль и процентные ставки завладели умами людей... И вместе с этим (практически одновременно<sup>1</sup>!) замаячил призрак истощения земных ре-

---

<sup>1</sup> Достаточно упомянуть печальный опыт Италии, природа которой так и не смогла восстановиться после губительных вырубок в горных массивах: лес на скалистых итальянских берегах так и не восстановился (см. Блаватский В.Д. Природа и Античное общество. — М., Наука, 1976)

сурсов: выяснилось, что неограниченные рубки приводят к обезлесению, обезвоживанию и опустыниванию; что единственным верным способом избежать наводнения является не строительство плотин, а сохранение лесов и запрет на поселение в водоохранной зоне; что углеводороды (нефть, газ, уголь) не бесконечны; что болота это не кладовая торфа, а хрупкая система водосбора... много чего еще выяснилось. Но по порядку.

Об ограниченности ресурсов писал еще Мальтус, который в своем знаменитом труде «Опыт о законе народонаселения» вывел основной тезис: численность населения растет в геометрической прогрессии, а возможности природы и государства удовлетворить потребности этого населения растут в арифметической прогрессии, поэтому рано или поздно ресурсы планеты станут ограничивать рост населения, что вызовет социальные осложнения... Собственно именно этот тезис лег в основу идеологии так называемого «золотого миллиарда».

У теории Мальтуса было много противников, много последователей, с ней можно соглашаться, можно спорить, но одно Мальтус уловил абсолютно верно: ресурсы планеты ограничены. Достаточно привести такой пример: энтузиасты антипотребительского движения подсчитали, что если бы все жители Китая одновременно смогли бы поднять уровень своего потребления до уровня потребления жителей Европы или Северной Америки, то ресурсы планеты были полностью исчерпаны в течение одних суток! А ведь это всего 25% населения нашей планеты. Получается, что, если все жители Земли вдруг достигнут европейского уровня потребления, то ресурсов планеты хватит только на 6 (шесть!) часов... Но человечество по-прежнему стремится к излишества.

Понятно, что ресурсы планеты небезграничны. И теория «экологической емкости», развиваемая канадским ученым-экологом Уильямом Риизом, убедительно иллюстрирует это очевидное утверждение. Эта теория задается чисто «толстовским» вопросом: какое количество земли нужно одному человеку, чтобы обеспечить его жизненные потребности и впитать отходы его жизнедеятельности и при этом успевать самовосстанавливать свои ресурсы? Необходимо учесть также все факторы, которые позволяют экосфере восстанавливать свои ресурсы, ведь в противном случае ее «емкость» будет непрерывно уменьшаться.

ся. Исходя из данных опубликованного Всемирным фондом природы «Отчета о живой планете», Рииз подсчитал эту площадь (он называет ее «экослед») для различных стран земного шара. Результаты оказались весьма любопытными.

Оказывается, население развитых стран живет на такую широкую ногу, то есть потребляет и выбрасывает в окружающую среду такие количества ресурсов и, соответственно, отходов, что здесь «экологическая емкость», необходимая одному человеку с учетом регенерации экосферы, составляет в пересчете на площадь от 5 до 10 гектаров в зависимости от конкретной страны. В то же время в неразвитых странах площадь «экоследа» куда скромнее — она составляет всего 0,5 гектара.

А сколько же всего «экологической емкости» имеет в своем распоряжении человечество в целом? Согласно расчетам Рииза, эта «емкость» такова, что сегодня на душу населения приходится 1,9 гектара. Если бы люди потребляли и загрязняли экосферу в таком объеме, который не превышал бы эту площадь, экосфера Земли успевала бы восстанавливать свои ресурсы и обеспечивать ими все нынешнее человечество. В действительности же, согласно тем же расчетам, потребление и загрязнение уже сегодня таковы, что для восстановления ресурсов нужно в среднем по 2,3 гектара на душу. Понятно, что виновниками такого положения являются жители развитых стран. Но что же означает тот факт, что в целом человечество потребляет больше «экологической емкости», чем ее есть на самом деле? Ответ: экосфера как целое попросту не успевает восстанавливаться до прежнего уровня. И с каждым годом по мере роста потребления во всех странах и роста населения в целом доступная людям для безопасного использования экосфера сокращается.

Мы «съедаем» то, что должны оставлять в экосфере для своих потомков. Так что сегодня нет нужды спрашивать вслед за классиком, сколько человеку земли «нужно». Ответ известен: больше, чем позволяет ему природа.

Здесь следует уточнить, что под словом «нужно» подразумевается не действительные потребности человека, а его желания и прихотях.

Иллюстрацией этого является хотя бы проблема пресной воды: за истекшие 20 лет ее запасы уменьшились в мире на треть и при таких темпах роста потребления в следующие 20 лет они

уменьшатся еще на столько же. Люди научились опреснять соленую воду, но опять же за счет выброса отходов этого опреснения в экосферу. Все это, заключает профессор Рииз, ставит перед наукой и технологией XXI века насущную проблему путей восстановления и увеличения жизненно необходимых ресурсов экосферы и притом более быстрыми темпами, чем растет человечество. История знает случаи, когда быстрый рост населения приводил к исчерпанию главных экоресурсов того или иного региона. Результатом всегда был кризис и обвал целых культур и даже цивилизаций. Если же подобное произойдет сейчас, человечество окажется перед угрозой экологического кризиса небывалого, всепланетного масштаба. Он может начаться, например, с войн за воду или нефть, но чем он кончится, не может предсказать никто.

Причины столь алчного роста потребительства лежат в плоскости тех самых мировоззренческих систем. Не имея возможности излагать здесь концепцию антипотребительства, отметим лишь такой момент: если человек позволяет себе лишнее и при этом ничего не отдает, он нарушает далеко не одну заповедь. Если при этом он верит в перевоплощение и карму, то, естественно, принимает на себя ответственность за расточительность и будет сурово наказан. Если же он верит в единственность жизни и Чистилище, то обрекает себя на вечные муки за ту же самую расточительность к Божьей благодати. А если он атеист, то становится просто грабителем, ведь он обирает будущие поколения, и не только своих детей.

Каким образом столь пагубная страсть к потребительству стала главенствующей? Почему консюмеризм (это экзотичное слово обозначает идеологию потребительства), словно ржавчина, разъел практически все религии и учения? Как получилось, что наша жизнь стала зависеть от наличия в нашем хозяйстве определенных, но абсолютно ненужных и даже вредных вещей?

Это издание не предназначено для рассуждений по поводу той информационной кампании, в результате которой потребительская парадигма, словно полчище саранчи, стала пожирать наши чувства, время, средства. Нас постоянно пытаются убедить в том, что главное в жизни человека — размеры его потребительской корзины. Как-то так случилось, что возможность и

размеры потребления стали основой мировосприятия большинства наших сограждан...

И тут возникла еще одна интересная деталь. Процессы пожирания планеты потребительским обществом привели к тому, что воздействие человека на среду обитания перешло некий рубеж. В середине 90-х человечество прошло так называемую «точку невозврата»: процессы разрушения, запущенные потребительскими устремлениями жителей планеты Земля, стали необратимыми.

Можно бесконечно долго спорить о роли (и доле), которую привнес человек в изменение климата, но то, что в результате деятельности человека остается все меньше и меньше земель пригодных для жизни — это свершившийся факт. Растет опустынивание, растет число антропогенных природных катастроф — наводнения, землетрясения, различные виды эрозии и т.д.

При таком антропогенном прессе планета просто не в состоянии удовлетворить запросы человечества и переработать его отходы: человек слишком многого хочет.

Более того, «вдруг» выяснилось, что за неумное пожирание планеты нужно платить. **Оказалось, что все эти катастрофы имеют вполне определенную коммерческую оценку...** Не гипотетически, не с точки зрения той или иной религии, а реально — из своих доходов. Проблема только в том, успеет ли человечество хотя бы затормозить свое падение.

---

---

# ЧАСТЬ I

## НЕМНОГО ОБ ИСТОКАХ

---

---

*«Для того, чтобы добиться своего благополучия,  
Британии потребовались ресурсы половины планеты,  
сколько же нужно планет, чтобы этого уровня  
достигла такая страна, как Индия?»  
Махатма Ганди*

### Экослед

Человечеству требуется всё больше энергии. Ежегодно мировое энергопотребление увеличивается не менее чем на 2%. Согласно прогнозам, представленным в «Международном обзоре энергии 2004» (International Energy Outlook 2004) Департамента энергии США (EIA), при таких темпах в ближайшие 25 лет потребление энергии в мире возрастёт на 50-60%.

Это, естественно, ведет к ещё большему потреблению природных ресурсов и усугублению экологической перегрузки, которую уже сегодня реально испытывает наша планета. Особую тревогу вызывает быстро возрастающий энергетический компонент нашего Экоследа: его рост составил около 180% с 1971 г.

В производстве энергии по-прежнему доминируют экологически грязные и экологически опасные источники энергии: ископаемые виды топлива (уголь, газ и нефть, добыча которых растёт из года в год), ГЭС (разрушающие в течение нескольких лет среду обитания, изменяющие ее до неузнаваемости<sup>1</sup>), атом-

---

<sup>1</sup> Чтобы понять губительность искусственных водохранилищ для среды обитания, совсем не нужно искать специалистов и анализировать научные труды и техническую документацию. Достаточно открыть одно из академических изданий по гидростроительству, например, «Водоохранилища гидроэлектростанций СССР» (А.Б. Авакян, В.А. Шарапов, М., Энергия, 1977), глава третья «Изменения природных условий на территориях, прилегающих к водохранилищу и к реке в нижнем бьефе гидроузла». Под этим скучным названием скрывается совершенно конкретное описание практически ВСЕХ проблем, которые возникают при

ные электростанции. Во многом это связано, в первую очередь, с человеческой жадностью и безответственностью: хочется все и сразу, и с максимальной выгодой и минимальными затратами. Но главное, — и самое интересное, — многим сегодня трудно представить себе жизнь без массы вещей, которые в процессе производстве и эксплуатации потребляют огромные количества материалов и энергии, но при этом являются избыточными: это, скорее, предметы роскоши, чем действительно нужные вещи. Самый простой способ проверить, насколько вам реально нужны, скажем, микроволновка, тостер или посудомоечная машина<sup>1</sup> — это честно ответить себе на вопрос: а на что вы тратите время и силы, которые высвобождаются за счет применения этих приборов? Если на то, чтобы помочь ближнему (например, поухаживать за тяжело больным), тогда это оправданное приобретение, а если на просмотр сериалов или журналов, на салон красоты или на компьютерные игры, то, увы, иначе как расточительством это назвать нельзя.

Однако, *большое количество материалов и энергии не нужно для того, чтобы поддерживать комфортный уровень жизни растущего населения.* Одна из главных причин чрезмерного потребления, разрушающего природу, является чудовищная расточительность современного мира и, повторим, безответственное использование ресурсов.

Неужели разнообразие пластиковых пакетов<sup>2</sup> или автомобилей важнее разнообразия биологических видов и ландшафтов? Неужели «богатство» выбора шампуней важнее богатства природных комплексов?

Вот из этих «мелочей» и складывается так называемый «экологический след» человека.

И мы возвращаемся к началу — к понятию безопасности.

---

эксплуатации плотины, за исключением накопления ртути, так как исследования по накоплению ртути в искусственных водоемах были проведены и обнародованы несколькими годами позже.

<sup>1</sup> В данном случае речь не идет о приборах, сохраняющих здоровье, таких, например, как стиральная машина.

<sup>2</sup> Напомним, что пластик является продуктом нефтепереработки.

## Сколько мы теряем

Во второй половине 20-го века наиболее дальновидные ученые и политики заговорили наконец-то о необходимости как-то приостановить деградацию природных систем. Стала очевидной угроза безопасности глобальной среде обитания.

Под эгидой Римского клуба было проведено большое исследование, легшее в основу известной работы Медоуз «Пределы роста», увидевшей свет в 1972 г.

Следует отметить, что появление этой работы первоначально вызвало гнев экономистов и промышленников: их возмущала сама мысль о наличии пределов экономического роста. Однако буквально через несколько лет — в середине 70-х — настроение возмущенных противников изменилось: энергетический кризис показал, что пределы роста не просто существуют, они практически уже достигнуты. И эти пределы выражаются не только и, пожалуй, даже не столько в ограниченности запасов ископаемых видов топлива (нефть, газ, уголь), сколько в приближении к пределам той самой экологической емкости среды обитания, за которыми уже маячит призрак экологической катастрофы и, как следствие, экономического коллапса.

Именно поэтому наряду с поиском новых чистых источников энергии необходим переход от энергозатратной экономики к энергоэффективной. Для нашей страны это наиболее актуально.

Россия — самая богатая в мире страна по запасам энергетического сырья (по производству и экспорту энергоресурсов мы находимся на втором месте в мире), одна из ведущих держав по производству электроэнергии (четвёртое место, после Соединенных Штатов, Китая и Японии), но одновременно и одна из самых энергорасточительных, занимающая по этому показателю 11-е место в мире. В нашей стране на производство единицы товаров и услуг затрачивается в пять раз больше энергии, чем в Западной Европе и США, и в два раза больше, чем в развивающихся странах.

Мы теряем не менее 40% из вырабатываемой энергии, или 400 млн. тонн условного топлива. Это практически вся добываемая в России нефть и почти в 10 раз больше, чем вся энергия, вырабатываемая АЭС. Наибольшие потери происходят в самом топливно-энергетическом комплексе, в промышленности (в ос-

новном по причине износа оборудования), а также в секторе ЖКХ. На последний приходится более четверти всех потерь.

Решение этих проблем — задача сложная. С одной стороны — масштабность и трудоемкость. С другой, — крайне скудное финансирование, которое упирается в проблему низких доходов населения. Для все большего числа людей коммунальные платежи становятся все более тяжелым бременем. Но не только низкая платежеспособность потребителей является причиной финансовых затруднений в сфере ЖКХ: в погоне за прибылью коммунальные службы не торопятся вкладывать эту прибыль в обновление оборудования, в энергоэффективные технологии, предпочитая просто проедать.

Однако полностью решить проблему только за счёт перестройки схем экономики и технологий не получится. Нужны и усилия потребителей. Нужно перестраивать образ жизни.

Следует отметить, что сегодня общепринятой структуры проблемы энергосбережения и энергоэффективности нет. Для целей нашего издания мы выделим три аспекта:

- энергосбережение в быту,
- возобновляемая энергетика и
- демонстрационные площадки.

## *Энергосбережение в быту*

Закон рынка гласит: человек имеет право получить столько, сколько в состоянии оплатить.

В разных регионах России один киловатт-час электроэнергии стоит по-разному. Чем дальше от источника энергии, тем, считается, дороже. Однако это не критерий ни бережливости там, где энергия стоит дорого, ни экономического процветания там, где она стоит дешево.

Пример? Скажем, Хакасия. Имея один из самых низких в стране тарифов, вся экономика здесь держится на Саяногорском алюминиевом комбинате, и никаких признаков экономического роста там не наблюдается, а некоторые социально-экономические показатели в Хакасии хуже, чем, например, в

Республике Алтай<sup>1</sup>, не имеющей ни своих генерирующих источников, ни крупной промышленности. Например, для Республики Алтай, так же, как для Иркутской области, не устанавливается ставка тарифа на оплату потерь в единой национальной (общероссийской) электрической сети<sup>2</sup>.

К примеру, в Иркутске стоимость одного киловатт-часа почти в четыре раза дешевле, чем в соседнем Улан-Удэ. Казалось бы, у иркутян меньше материальной заинтересованности в экономии электричества, однако бесплатным его уже не назовешь, да ещё цены на электроэнергию неуклонно растут. Если тенденция к постоянному повышению тарифов сохранится (а это, скорее всего, так и будет), то уже совсем в недалёком будущем и жителям Иркутской области придётся всерьёз озаботиться экономией электроэнергии.

С экономией в быту тепловой энергии дела обстоят сложнее. Потребителя это заботит меньше, потому что тепло преимущественно не учитывается и его экономия не может нам дать прямой выгоды. Оплата «тепловых» коммунальных услуг просто поровну делится между всеми нами. Однако стоит знать, что экономия любого энергоресурса снижает его общее потребление и общие на него расходы. К тому же, ситуация постепенно изменяется: рано или поздно все энергоресурсы будут учитываться, и тому кто раньше научится их экономить, будет намного легче.

Кроме этих «экономических» соображений, имеющих прямое отношение к нашему кошельку, не будем забывать и об экологических причинах энергосбережения. В конечном итоге, они также касаются нас напрямую, так как определяют будущее нашего мира.

И определённые шаги мировым обществом предпринимаются. Так, например, 16 февраля 2005 г. в силу вступил Киотский протокол, регулирующий выбросы парниковых газов. Обязательства и механизмы Киотского протокола стимулируют, в ча-

---

<sup>1</sup> <http://www.altai-republic.ru/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=7675>

<sup>2</sup> Об утверждении тарифов на услуги по передаче электрической энергии по единой национальной электрической сети, оказываемые ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы». Приказ Федеральной службы по тарифам (ФСТ России) №315-э/6 от 2 декабря 2008 г.

стности, переход от энергозатратной экономики к энергоэффективной и повышение энергосбережения.

На бытовом уровне человек также может внести свой вклад в снижение выбросов, снизив своё энергопотребление. Пересмотрев в повседневной жизни свои привычки и поведение, можно значительно снизить потребность в энергии. Специалисты утверждают, что потребление энергии без ущерба для пользователя в среднем может быть сокращено в быту на 34%!

Из всей потребляемой энергии львиная доля — 60-80% — идёт на отопление помещений и горячее водоснабжение. Поэтому вопросы снижения теплопотерь в наших квартирах исключительно важны. Это, к тому же, сразу повысит комфортность проживания, но, как уже говорилось, экономический эффект наших действий по утеплению своего жилища мы сможем ощутить лишь при наличии прибора учёта тепла — теплосчётчика, которым, к сожалению, сегодня может похвастаться далеко не каждый. Зато уж за электроэнергию мы почти все платим не по нормативу, а по показаниям электросчётчика, который есть в большинстве квартир. Поэтому именно здесь мы можем получить прямую и немедленную экономию средств. Ваши расходы на электричество могут сократиться на 50-80%, если вы серьёзно отнесётесь к экономии электроэнергии.

Более эффективное использование энергии послужит и на пользу окружающей среде, и в то же время принесёт выгоду лично вам, повлияв на показания счётчиков, а значит, и на ваш кошелёк.

## ***Возобновляемая энергетика:***

### ***плюсы, минусы и перспективы***

#### **Плюсы:**

— Для частного сектора: независимость и скорость при решении вопроса обеспечения энергией объекта.

— Автономность: возможность эксплуатировать объект без (или с минимумом) государственных инженерных сетей (водопровод, канализация, освещение, электроэнергия, теплоснабжение). Это особо ценно там, где инженерных сетей вообще нет

или требуется много времени и средств для преодоления серьезных бюрократических барьеров. Совсем недавно аналогичная ситуация была в России с проблемой установления телефона (до развития сотовой связи).

— В области мини-энергетики (до 100 кВт) для каждого конкретного заказчика и для каждого конкретного объекта задача автономного (или экономного) обогрева помещения, получения горячей воды, независимого надежного освещения, обеспечения работы всех вспомогательных механизмов и бытовых приборов уверенно решается современными технологиями возобновляемой энергетики.

— Когда на объекте требуются мощности более 100 кВт, современные системы возобновляемой энергетики способны обеспечить обогрев, получение горячей воды, холода, сжатого воздуха, освещение и работу оборудования вашего цеха (торгового центра, завода) с серьезной экономией, а в комбинации с резервными источниками сделать вас независимым от капризов государства.

### **Минусы:**

— Отсутствие в России возможности собственникам систем возобновляемой энергетики продавать излишки электроэнергии государству (РАО ЕС), как это принято во всех развитых странах. Например, мощные частные ветрогенераторные системы, продающие энергию государству, стали там отдельным бизнесом, который активно поощряется.

— Отсутствие в России реальной поддержки государства развитию локальных систем возобновляемой энергетики и энергосберегающих технологий, каковая также существует во всех развитых странах (льготное кредитование при покупке таких систем и беспошлинный ввоз импортных систем). Например, в некоторых городах США и Канады, установка тепловых насосов для экономии энергии в зданиях обязательна.

— Удельные капиталовложения на 1 кВт установленной мощности (начальные затраты) систем возобновляемой энергетики пока выше чем у систем традиционной и альтернативной энергетики. Если у Вас на объекте уже есть бесперебойное и недорогое электроснабжение или магистральный газ, то использование систем возобновляемой энергетики экономически не вы-

годно. Другими словами, пока системы возобновляемой энергетики в государственных масштабах не могут «тягаться на равных с большой энергетикой» с точки зрения гарантий бесперебойного получения энергии и с точки зрения экономики.

— Маркетинговая проблема №1: В России многие люди никогда не слышали, что свет, электроэнергию, тепло и горячую воду можно получить какими-то новыми способами и часто не верят в существование таких систем.

### **Перспективы:**

1) Системы возобновляемой энергетики будут улучшаться. В ближайшем будущем начнется освоение сегмента недорогих систем, доступных по цене всем желающим. Это произойдет из-за конкуренции среди производителей и их желания не упустить сегмент продаж недорогих систем. Часть компаний-разработчиков уже сейчас работают над проблемой удешевления систем возобновляемой энергетики (например, систем солнечного электричества). Такой путь проходила любая высокотехнологичная техника: автомобили, бытовая электроника, компьютеры, сотовая телефония и т.д.

2) Стремительный рост цен на углеводородное топливо в России. Одно дело, когда дизтопливо для котла, скажем на 45 кВт тепловой мощности, оплачивается из расчета 6.5 руб./литр, и совсем другое, когда цена дошла до 20 руб./литр. Маловероятно, что при таком спросе на нефть и газ за рубежом, рост цен на внутреннем рынке остановится в будущем.

3) Нехватка сетевых мощностей в электроэнергетике во многих регионах современной России, — это реальность нашего времени. Получение свободных киловатт для загородного дома, магазина или даже завода стало по финансовым вложениям соизмеримым с киловаттами установочной мощности систем получения тепла и электроэнергии из солнца, ветра и тепла земли. В Москве и С.-Петербурге в ряде районов подключиться к городской энергетике стало даже дороже, чем приобрести надежную локальную энергетическую систему.

4) Допустим, у вас имеются достаточные средства как для получения технических условий на требуемые вам киловатты, так и для покупки и монтажа дополнительных электросетей (со всей полагающейся коммутационной и защитной аппаратурой,

владельцем которых по окончании работ вы, увы, не будете). Даже в этом случае «пробить» все это, — очень не быстро и очень не просто. Вы имеете дело с госструктурами. В этом состоит третья причина, — нормальное желание заказчика иметь собственную независимую энергетику, решение по которой принимает только он и владельцем которой будет только он.

---

---

## ЧАСТЬ II

### ПЕРВЫЕ ШАГИ

---

---

Конечно, нельзя отрицать тот факт, что начавшийся в 2008 году кризис является следствием не только финансовых махинаций и сбоев, но и результатом той расточительной политики ведущих стран мира, которая велась (и, к сожалению, несмотря на принимаемые меры, продолжает вестись!) по отношению к природным ресурсам. Какой бы ни была, как сегодня принято говорить, «финансовая архитектура» в мире, всегда есть то фундаментальное звено, на котором все держится: всегда есть кто-то, кто должен стоять «у сохи». Иными словами, всегда есть тот природный ресурс, который обеспечивает формирование этой самой «финансовой архитектуры», но только до поры до времени. Рано или поздно ресурс исчерпывается, и наступает кризис. Сегодняшний кризис не исключение. Рост потребления, который постоянно раздувал мыльный пузырь мировой финансовой системы, привел к тому, что этот шарик лопнул.

И выход нужно искать не столько в модернизации «мировой финансовой архитектуры», сколько в реальных причинах, приводящих к подобным кризисам.

Надо сказать, что мировое сообщество давно озабочено этой проблемой. Так, еще в 1972 году была принята «Декларация Конференции ООН по проблемам окружающей человека среды». В 1985 году была принята Венская конвенция «Об охране озонового слоя». В 1987 году подписан Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой. Приняты различные документы. В 1992 году была принята Рамочная конвенция ООН об изменении климата.

Из международных соглашений, естественно, в первую очередь нужно говорить, конечно, о Киотском протоколе к Рамочной конвенции ООН по изменению климата. Протокол был принят и подписан Россией практически сразу — в декабре

2007 года. Однако его вступление в силу состоялось только через семь лет: Федеральный закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной Конвенции Организации объединенных наций по изменению климата» принят 4 ноября 2004 года №128-ФЗ<sup>1</sup> вступил в силу 16 февраля 2005 года.

Уникальность Киотского протокола — в его экономической компоненте. Во-первых, Киотский протокол явно демонстрирует стремление законодательно закрепить именно ограничение потребления. А во-вторых, это на сегодняшний день наиболее внятная попытка увязать взаимоотношения экономик различных стран с учетом именно экологической составляющей.

Ратификация Россией Киотского протокола потребовала и реальных действий со стороны руководства страны, так как именно подписание Россией этого протокола вводило его в действие. Необходимо было разрабатывать юридический механизм реализации положений Киотского протокола в российской экономике.

Но первые шаги трудно назвать удачными. Полноценный федеральный закон «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», разработанный через два года, принят не был, вместо него 4 ноября 2007 года были приняты не очень внятные — увы, это нужно признать — изменения в Федеральный закон «Об электроэнергетике». Но и эти первые шаги были восприняты с энтузиазмом: наконец-то начались реальные подвиги в давно уже зреющем сегменте реальной экономики.

2008 год ознаменовался появлением двух документов: Указ Президента Российской Федерации «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» (от 4 июня 2008 года №889) и Постановление Правительства Российской Федерации от 3 июня 2008 г. №426, которым утверждались «Правила квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии».

В самом начале 2009 года вышло Распоряжение Правительства Российской Федерации №1-р от 8 января, которым утверждаются «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнер-

---

<sup>1</sup> РГ 9 ноября 2004 года.

гетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года».

Надо отметить, что появление этих документов, намечающих каркас будущего законодательства в сфере возобновляемой энергетики, сразу дало результат: предприятия, коммерческие структуры стали не только проявлять интерес к производству различных энергоустановок, но и вкладывать средства в создание производственных линий. Стали появляться дилерские организации, осуществляющие не только продажу и доставку, но и монтаж, а также консультационное сопровождение в течение первого периода эксплуатации.

Справедливости ради нужно отметить, что Закон «Об энергосбережении» был принят в первой версии больше десяти лет назад — в 1996 году. В декабре 2008 года в этот закон были внесены поправки, включающие, помимо прочего, и некоторые нормы регулирования в сфере возобновляемой энергетики. Однако реализация Закона «Об энергосбережении» не обеспечивалась четким законодательным механизмом. Принятые в 2008 году нормативно-правовые акты и поправки к уже действующим документам можно считать первыми шагами к созданию такого механизма.

А 15 октября 2008 года депутатами Государственной Думы ФС РФ Н.В. Комаровой и Ю.А. Липатовым<sup>1</sup> в ГД ФС РФ был внесен проект нового Федерального закона «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» (№111730-5). В настоящее время он находится на стадии рассмотрения во втором чтении Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

Необходимость обновления законодательной базы назрела, так как прежний Федеральный закон «Об энергосбережении», принятый еще 3 апреля 1996 г. и действующий уже более 12 лет, носил во многом декларативный характер. Это обусловлено, кроме всего прочего, тем, что действовавший до последнего

---

<sup>1</sup> Комитет по природным ресурсам, природопользованию и экологии. Информация размещена на официальном сайте Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации: <http://www.duma.gov.ru>.

времени федеральный закон не содержал в себе механизмов реализации декларируемых положений и для его продуктивной работы требовалось принятие целого ряда дополнительных нормативных актов<sup>1</sup> как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов Федерации.

Можно сказать, в 2009 году Россия серьезно взялась за энергосбережение и повышение энергоэффективности. 23 ноября 2009 года Президент РФ Дмитрий Медведев подписал Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 №261-ФЗ<sup>2</sup>.

Принятие Закона, может стать значительной вехой на пути к достижению устойчивого развития и сокращению неэффективного использования энергетических ресурсов. Содержание документа позволяет надеяться на его более успешную реализацию по сравнению с ранее действовавшим Федеральным законом «Об энергосбережении» №28-ФЗ 1996.

Закон предусматривает принятие мер государственного регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, так как не ограничивается декларацией необходимых мер, а содержит, хотя и в сжатом виде, реальные механизмы, направленные на энергосбережение и повышение энергетической эффективности.

Закон пересмотрел понятийный аппарат, установив такие понятия, как энергосбережение, энергетическая эффективность, класс энергетической эффективности, энергетическое обследование, энергосервисный договор (контракт) и ряд других понятий.

Расширен перечень нормативных актов, входящих в законодательство об энергосбережении и повышении энергетической эффективности, теперь правотворческой деятельностью в этой

---

<sup>1</sup> По мнению некоторых специалистов более ста (см., например, Ливинский А.П. О результатах реализации в 1998 году Федеральной целевой программы «Энергосбережение России» // <http://search.rambler.ru/>).

<sup>2</sup> <http://rian.ru/economy/20091111/192984883.html>  
<http://www.prime-tass.ru/news/0/%7B2E1EECEE-BF49-4182-81A3-9CEE4080B9EF%7D.uif>

сфере обладают не только государственные, но и муниципальные органы власти в Российской Федерации.

Установлены и иные полномочия в рассматриваемой сфере федеральных и региональных органов государственной власти и органов местного самоуправления. Указанные органы власти теперь обязаны разрабатывать и реализовывать программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в рамках своей компетенции и координировать деятельность в указанной сфере бюджетными учреждениями и предприятиями. Фактически данной нормой вводится обязательное планирование предусмотренной сферы деятельности.

Закон предусмотрел широкий список путей государственного регулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Думается, что многие из них могут быть достаточно эффективными, например, установление обязанности по учету используемых энергетических ресурсов, установление требований к обороту отдельных товаров, установление обязанности проведения мероприятий в рассматриваемой сфере в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме; установление основ функционирования государственной информационной системы, обязанности распространения информации и реализации информационных и образовательных программ в области энергосбережения и энергетической эффективности.

Так, с 1 января 2011 года бытовые энергопотребляющие устройства, а с 1 января 2012 г. компьютерные электронные устройства и организационная техника должны содержать информацию о классе их энергетической эффективности в технической документации, в маркировке и на этикетках. Перечень иных видов товаров, на которые будет распространено данное требование, и дата начала их действия будут установлены Правительством Российской Федерации.

Вводимые в эксплуатацию, прошедшие капитальный ремонт здания, строения и сооружения должны соответствовать требованиям энергетической эффективности и быть оснащены приборами учета потребляемых ресурсов. На фасадах таких многоквартирных домов будут размещены указатели класса их энергетической эффективности. Правила определения класса энергетической эффективности товаров и требования энергетической

эффективности зданий, строений, сооружений должны быть разработаны уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Предусмотрено осуществление контроля за соответствие правилам и требованиям энергетической эффективности.

Особо хочется отметить норму Закона, предусматривающую обязательный учет производимых, передаваемых и потребляемых энергетических ресурсов с помощью приборов учета. Такие приборы планируется устанавливать на объекты, подключенные к электрическим сетям централизованного электроснабжения, и (или) системам централизованного теплоснабжения, и (или) системам централизованного водоснабжения, и (или) система централизованного газоснабжения, и (или) иным системам централизованного снабжения энергетическими ресурсами. Расчеты за произведенные, переданные и потребленные энергетические ресурсы должны осуществляться на основании данных приборов учета. До их установки, во время их выхода из строя или утраты расчеты будут осуществляться с применением расчетных способов определения количества энергетических ресурсов. Причем цены будут достаточно высокими, чтобы стимулировать использование приборов учета. Органы государственной власти и органы местного самоуправления первыми должны оснастить свои здания, строения и сооружения приборами учета (сделать это необходимо до 1 января 2011 г.). Такая же обязанность возложена и на собственников зданий, строений и сооружений, введенных в эксплуатацию на день вступления в силу данного Закона (27 ноября 2009 года)<sup>1</sup>.

На организации, осуществляющие снабжение потребителей энергетическими ресурсами, Законом возложена обязанность осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми они осуществляют. Отказать обратившимся к ним лицам в заключении договора об установке, замене и (или) эксплуатации приборов учета они не имеют права<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Закон вступил в силу с момента его публикации: опубликован в Российской газете №5050 (226) от 27 ноября 2009 г.

<sup>2</sup> Правда порядок заключения и существенные условия такого договора утверждаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, и, скорее всего, без его принятия эта норма реально действовать не будет.

Для стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности органов государственной власти субъектов и органов местного самоуправления Закон включил в состав показателей оценки эффективности их деятельности показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также предусмотрел основное содержание региональных и муниципальных программ в рассматриваемой области. Требования к таким программам должны быть установлены Правительством РФ, а примерный перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, который может быть использован при разработке региональных и муниципальных программ, утверждается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Целая глава посвящена в Законе энергетическому обследованию, которое может проводиться в отношении продукции, технологического процесса, а также юридического лица, индивидуального предпринимателя<sup>1</sup>. Энергетические обследования проводятся для получения объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов, определения показателей энергетической эффективности и потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности и разработки перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведению их стоимостной оценки. Деятельность по проведению энергетических обследований могут осуществлять только лица, являющиеся членами саморегулируемых организаций в области энергетического обследования<sup>2</sup>. Энергетические обследования в основном проводятся в добровольном порядке, но Закон устанавливает лица, для которых их проведение является обязательным (среди них названы органы государственной власти и местного самоуправления, организации с участием государства или

---

<sup>1</sup> Вероятно, имеется в виду деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, выпускаемые и (или) используемые ими товары, продукция, здания, строения и сооружения и т.п.

<sup>2</sup> Это должны быть некоммерческие организации, объединяющие не менее чем 25 субъектов предпринимательской деятельности или не менее чем 40 субъектов профессиональной деятельности, либо не менее чем 15 субъектов предпринимательской деятельности и не менее чем 10 субъектов профессионалов; разработавшие установленные законом документы и обладающие компенсационным фондом, сформированным за счет взносов членов этих организаций.

муниципального образования, организации, осуществляющие производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов и др.). По результатам энергетических обследований составляются энергетические паспорта, которые собираются, обрабатываются и систематизируются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, для этого саморегулируемые организации один раз в три года направляют ему копии заверенных ею энергетических паспортов.

Закон вводит понятие энергосервисного договора (контракта), предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком. Закон закрепил существенные условия этого договора. Условия энергосервисного договора (контракта) могут быть включены в договор купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов.

Большое место в Законе уделено информационному обеспечению мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, которое должно осуществляться регулярно посредством создания государственной информационной системы, опубликования программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, организации распространения в СМИ тематических теле- и радиопередач, информационно-просветительских программ по данной теме, информирования потребителей об энергоэффективности бытовых энергопотребляющих устройств, других товаров, а также зданий, строений, сооружений, распространения информации о потенциале энергосбережения и мерах по повышению энергоэффективности систем коммунальной инфраструктуры, организации выставок энергоэффективных объектов и технологий, а также других действий.

На органы государственной власти и местного самоуправления возлагается обязанность обеспечить регулярное распространение информации об установленных Законом правах и обязанностях физических лиц, о требованиях к собственникам жилых домов, помещений в многоквартирных домах, к лицам, ответст-

венным за содержание многоквартирных домов, и иных требованиях, а также обязанность обеспечить распространение социальной рекламы в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Энергоснабжающие организации обязаны информировать потребителей о способах экономии энергетических ресурсов и повышения их энергоэффективности. В образовательные программы могут включаться соответствующие курсы.

Государство обязуется создать государственную информационную систему в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Информация, включенная в эту систему, должна быть обязательно размещена на официальном сайте уполномоченного федерального органа исполнительной власти в сети «Интернет», на официальных сайтах органов государственной власти субъектов Федерации, органов местного самоуправления в сети «Интернет» и обновляться не реже чем один раз в квартал.

Специальные нормы Закона посвящены обеспечению энергосбережения и повышения энергетической эффективности бюджетными учреждениями, организациями с участием государства или муниципального образования и организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности, а также обеспечению энергетической эффективности при размещении заказов для государственных или муниципальных нужд. Например, начиная с 1 января 2010 года бюджетное учреждение обязано обеспечить снижение в сопоставимых условиях объема потребленных им воды, дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля в течение пяти лет не менее чем на 15% от объема фактически потребленного им в 2009 году каждого из указанных ресурсов с ежегодным снижением такого объема не менее чем на 3%.

Кроме всего прочего Законом предусмотрены направления и меры государственной поддержки в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Так, государство содействует инвестиционной деятельности в этой сфере, разработке и использованию объектов и технологий с высокой энергоэффективностью, содействует реализации программ стимулирования производства и продажи высокоэнергоэффективных товаров, содействует образовательной деятельности и информационной поддержке мероприятий в установленной сфере. Для это-

го применяются меры стимулирующего характера, предусмотренные законодательством о налогах и сборах, путем возмещения части затрат на уплату процентов по кредитам, займам. Федерация может софинансировать расходные обязательства субъектов и муниципальных образований в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Органы государственной власти и местного самоуправления могут устанавливать социальную норму потребления населением энергетических ресурсов, а также пониженные цены (тарифы), применяемые при расчетах за объем потребления энергоресурсов, соответствующих социальной норме потребления. При этом поставляющим организациям выплачивается компенсация соответствующей части затрат на оказание их услуг.

Государственный контроль за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности организациями, их руководителями, должностными лицами, а также физическими лицами осуществляется федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов федерации, уполномоченными на его осуществление, в соответствии с правилами, установленными Правительством РФ.

За нарушение законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности предусмотрена дисциплинарная, гражданская, административная ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В целях обеспечения реализации положения об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности Законом предусмотрено внесение изменений в ряд законодательных актов Российской Федерации.

Не избежал законодатель и некоторых недостатков. Так, Закон не содержит норм, посвященных правам и обязанностям граждан в регулируемой им сфере общественных отношений (за исключением собственников многоквартирных зданий и жилых помещений в таких зданиях).

Закон практически не упоминает применение возобновляемых источников энергии в целях энергосбережения и повышения энергоэффективности, хотя, исходя из содержания понятия энергосбережения можно уяснить, что применение ВИЭ включается в состав энергосбережения, являясь одним из способов

реализации технологических мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении полезного эффекта их использования. Но дополнительное регулирование отношений в сфере использования возобновляемых источников энергии способствовало бы более активному процессу их внедрения. Надеемся, что законодатель предполагает принять отдельный федеральный закон по данному вопросу.

В меньшей степени, чем в ранее действовавшем Федеральном законе об энергосбережении, но все же в достаточно большом объеме сохранились так называемые «бланкетные» (отсылочные) нормы, и реализация многих положений Закона будет зависеть от принятия по ряду вопросов нормативно-правовых актов Правительством РФ, уполномоченным государственным органом исполнительной власти.

В целом же принятый Закон вселяет надежду на активизацию деятельности в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Итак, этот документ предусматривает ряд конкретных мер в сфере энергосбережения, таких, как запрет с 1 января 2011 года оборота ламп накаливания мощностью 100 ватт, введение в обязательном порядке приборов учета для муниципальных учреждений, жилых и производственных зданий и сооружений и другие меры, которые, по мнению авторов закона, должны стимулировать энергосбережение и повышение энергоэффективности российской экономики.

Проблемы энергосбережения и энергоэффективности поднимаются и на политической арене. Так на 10 Съезде партии «Единая Россия» (ноябрь 2008 года) в своем выступлении В.В. Путин заявил буквально следующее:

«...для того, чтобы стать по-настоящему конкурентоспособными, надо увеличить производительность труда в ключевых отраслях в 3-4 раза. Поднять долю инновационной продукции в общем объеме производства — с нынешних 6 до 25, а лучше — 30-35 процентов. А энергоемкость экономики — снизить не менее чем на 40 процентов. В сегодняшних условиях достижение этих ориентиров становится особенно актуальным...

...сейчас нужно вплотную заняться эффективностью экономики, улучшением ее инфраструктуры. Научиться развиваться в новых условиях, когда стоимость сырьевых ресурсов больше не будет расти столь быстрыми темпами.

Нам необходимо избавиться от неоправданных издержек. В том числе — всерьез разработать систему энергосбережения. Подчеркну — текущее падение цен на энергоносители вовсе не снимает этой задачи...»

Здесь уместным будет вспомнить, что в Европе принято решение отказаться от «лампочек Ильича»<sup>1</sup>, и с 2012 года в Евросоюзе будет полностью запрещена продажа обычных ламп накаливания. Евросоюз постепенно будет выводить из обращения традиционные лампочки, согласно решению, принятому накануне министрами энергетики ЕС.

Комитет при Еврокомиссии в Брюсселе решил, что потребляющие много электроэнергии источники света будут заменены на энергосберегающие постепенно. Эксперты считают осветительный прибор, которому исполнилось уже 130 лет, очень неэффективным. Его коэффициент полезного действия чрезвычайно низок, не более 5%.

Поэтому в интересах экономии энергии и защиты климата лампы накаливания будут постепенно изымать из торговой сети ЕС.

Уже с 1 сентября 2009 года запрещена продажа лампочек мощностью 100 ватт, в 2010 году такая же участь постигнет 75-ваттные лампы, в 2011 году настанет очередь ламп в 60 ватт, и к сентябрю 2012 года будут запрещены даже самые слабые — 40- и 25-ваттные лампы. Учитывая срок жизни ламп накаливания (максимум 2-3 года), к 2015 году ЕС полностью избавится от классических ламп накаливания во всех сферах жизни.

Энергосберегающие лампы нового поколения, которые пришли на смену лампам накаливания, потребляют на 65-80% меньше энергии. С их помощью, как обещают эксперты, в ЕС можно экономить электричества на 5-10 млрд. евро в год. А расходы средней европейской семьи на электроэнергию благодаря новым лампам сократятся на 50-100 евро в год.

---

<sup>1</sup> Публикуется по: <http://www.energyland.info/news-show-16547>

Жители Евросоюза перейдут на энергосберегающие источники освещения, такие, как галогеновые и люминесцентные лампы, светодиодные LED-лампы. Одновременно за несколько лет на производство более экологичных ламп будет переориентирована и промышленность. Новые виды источников света стоят дороже, чем лампы накаливания, но при этом они потребляют меньше электроэнергии и служат дольше.

По оценкам экспертов, в результате перехода на энергосберегающие лампочки потребление электричества в странах Европы снизится на 3-4%. Министр энергетики Франции Жан-Луи Борло оценил потенциал энергосбережения в 40 тераватт-часов в год. Почти столько же экономии даст ранее принятое Еврокомиссией решение об отказе от традиционных ламп накаливания в офисах, на предприятиях и на улицах. В результате сэкономленной электроэнергии хватит для того, чтобы осветить такую страну, как Румыния.

Основное решение о переходе с традиционных ламп на энергосберегающие было принято главами и премьер-министрами стран, входящих в Евросоюз, в марте 2007 года. С тех пор специалисты активно работают над его претворением в жизнь.

Министр энергетики Финляндии Маури Пеккаринен даже призвал Евросоюз возглавить разработку мировых стандартов эффективного энергопотребления. На саммите ЕС под председательством Германии уже было решено, что Европа снизит потребление энергии и выбросы углекислого газа к 2020 году на 20%.

О планах ввести запрет на лампы накаливания почти 2 года назад объявила и Австралия. Как заявлял тогда министр окружающей среды страны Малколм Турнбулл, замена ламп накаливания энергосберегающими люминесцентными лампами позволит к 2012 году сократить выбросы парниковых газов в атмосферу на 4 млн. тонн. В Австралии лампы будут выведены из употребления к 2010 году.

Власти Новой Зеландии приняли закон, запрещающий продажи ламп накаливания с октября 2009 года. Такая мера позволит значительно сократить выбросы углекислого газа и сэкономить на производстве электроэнергии около 500 миллионов долларов к 2020 году.

Затраты Новой Зеландии на освещение ежегодно превышают 660 миллионов долларов, а при выработке электричества для питания ламп накаливания в атмосферу выбрасывается около 2,65 миллиона тонн парниковых газов.

Новый закон был принят в рамках государственной Стратегии эффективного освещения (Efficient Lighting Strategy), которая предусматривает снижение потребляемой электроэнергии на 20 процентов к 2015 году. Похожие законы начнут действовать также и на территории Австралии, однако в Новой Зеландии гражданам будет разрешено ввозить традиционные лампы накаливания из-за рубежа, чтобы использовать их для личных нужд.

В конце декабря 2007 года президент США Джордж Буш подписал закон о замене традиционных ламп накаливания энергосберегающими. В частности, документ предусматривает сокращение потребления электроэнергии лампами на 30 процентов в течение 7 лет. При этом предполагается, что лампы мощностью 100 ватт выйдут из употребления к 2012 году, 75 ватт — к 2013-му, а 60- и 40-ваттные перестанут освещать американские домовладения к 2014 году. Законы, предусматривающие полную замену нынешних ламп накаливания флуоресцентными, приняты также в Австралии, американском штате Калифорния и канадской провинции Онтарио.

До недавнего времени в России повышению энергетической эффективности уделялось очень мало внимания. Сейчас эта проблема привлекает внимание руководства страны на самом высоком уровне. Бывший Президент, а ныне премьер-министр Владимир Путин отметил, что под председательством России в «Большой восьмерке» повышение энергоэффективности будет рассматриваться на повестке дня как один из наиболее приоритетных вопросов. Очевидно, что Россия готова рассматривать потенциальные выгоды от повышения энергоэффективности и способы их получения. Вскоре после инаугурации Президент Дмитрий Медведев в ряде публичных выступлений в качестве одной из важнейших проблем, стоящих перед государством в настоящее время, обозначил неэффективное использование энергии в России, а также его негативное влияние на экономику и экологию страны. Он признал, что «По потерям энергии в тепловых сетях наша страна занимает первое место в мире. Это

плохой рекорд. Что же касается уровня энергоэффективности, то по большинству производств он отстает от современного в 10-20 раз. Поэтому к 2020 году и была поставлена задача по снижению энергоемкости экономики практически наполовину»...

Тема энергосбережения и энергоэффективности была затронута Президентом Д.А. Медведевым и в своем ежегодном послании<sup>1</sup> представленном 12 ноября 2009 года Федеральному Собранию РФ. В частности Президентом России было сказано: «...мы обязаны думать, какие природные богатства сможем сохранить и передать будущим поколениям. Вот почему я считаю, что повышение энергоэффективности, переход к рациональной модели потребления ресурсов является ещё одним приоритетом в модернизации нашей экономики. Задачу эту можно решить только в том случае, если каждый из нас задумается, насколько ответственно он подходит к энергосбережению, так, как, кстати, это делают во всём мире. Там об этом думают абсолютно все.

Что нужно сделать? Во-первых, будут запущены программы по производству и установке приборов учёта. Сегодня жители наших городов фактически оплачивают ветхую и оттого дорогостоящую коммунальную инфраструктуру. Граждане должны платить только за реально потребляемые ими услуги.

Во-вторых, мы начали переход к использованию энергосберегающих ламп. Люди получают существенную экономию затрат за счёт замены устаревшего оборудования.

В-третьих, в следующем году мы приступим к реализации проектов повышения энергоэффективности во многих городских кварталах. Будут модернизированы коммунальные сети, введены системы оплаты услуг, в большей мере учитывающие режим их потребления и уровень доходов семьи. Будут введены энерго-сервисные контракты, позволяющие добиться значительной экономии. В первую очередь программы энергоэффективности будут реализованы в государственном секторе, там есть где поработать. Я призываю все российские регионы принять участие в таких проектах.

---

<sup>1</sup> <http://www.kremlin.ru/transcripts/5979>

В-четвёртых, нам нужно не только наращивать добычу полезных ископаемых, но и добиваться лидерства во внедрении инноваций — как в традиционной, так и в альтернативной энергетике.

Вопиющим фактом, примером неэффективного использования энергоресурсов остаётся сжигание попутного газа. Загрязняется окружающая среда, и десятки миллиардов рублей превращаются в дым. Правительство ещё раз недавно обратилось к этой теме и обещало покончить с этим безобразием. Действовать нужно решительно и быстро и никаких отговорок от добывающих компаний не принимать. Эта тема, кстати, весьма популярна. На проблему «разбазаривания» попутного газа меня просил обратить внимание во время встречи, которую я проводил с Советом Федерации, Николай Иванович Рыжков...

Одно из наиболее перспективных направлений — это применение широко распространённых у нас биоресурсов, прежде всего древесины, торфа, отходов производства для получения энергоносителей...

...Главные факторы такого развития? Отечественная экономика должна наконец переориентироваться именно на реальные потребности людей, а они сегодня главным образом связаны с обеспечением безопасности, с улучшением здоровья, с доступом к энергии и с доступом к информации. Отсюда и наш выбор приоритетов модернизации экономики и технологического развития. Они являются ключевыми для выхода России на новый технологический уровень, для обеспечения лидерских позиций в мире. Это внедрение новейших медицинских, энергетических и информационных технологий, развитие космических и телекоммуникационных систем, радикальное повышение энергоэффективности...

...надо провести независимый аудит корпораций, а также крупных компаний с госучастием, внедрить в каждый из них современные модели управления, а оплату труда руководства этих компаний прямо увязать с показателями снижения издержек, повышения энергоэффективности и, естественно, повышения производительности труда, результатами внедрения технологий и инноваций...»

## Упущенные доходы от экспорта<sup>1</sup>

В настоящее время российское правительство теряет доход от каждой тысячи кубометров газа, растроченной зря при неэффективном производстве электроэнергии, неэффективном потреблении домохозяйствами, потерянной при передаче и распределении, сожженной в факелах на нефтяных скважинах. Реализовав весь свой технический потенциал энергосбережения, Россия могла бы получать дополнительно 84-112 млрд. долл. США ежегодно в виде доходов от экспорта нефти и газа. Эта цифра составляет приблизительно 5% от российского ВВП в 2006 г. В настоящее время доходы от экспорта нефти и газа составляют около 20% российского ВВП. Неспособность снизить энергоемкость внутри страны очень дорого обходится Газпрому и правительству России...

## Передача и распределение<sup>2</sup>

Россия также могла бы экономить значительное количество электроэнергии, снизив потери в магистральных и распределительных сетях. Уровни потерь в российских сетях превышают уровни потерь в других странах.

В странах ОЭСР потери при распределении варьируют в диапазоне 6-7% производства электроэнергии. В Финляндии общий уровень потерь составляет всего лишь 4%.

В России средний уровень потерь при распределении в 2005 г. составлял 12,2%. В 2004 г. потери в сетях равнялись 8,4% в Москве, 14% в Сахалинской области, 18% в Московской области. В Астраханской области в 2004 г. уровень потерь превышал 20%. Потенциал снижения потерь в российских сетях составляет 3,4 млн. тнэ<sup>3</sup> или приблизительно 35% реальных потерь в 2005 г. (9,69 млн. тнэ)...

---

<sup>1</sup> См.: Энергоэффективность в России. Скрытый резерв. — Всемирный банк, Представительство в России. Международная финансовая корпорация, Представительство в России. Издание подготовлено в тесном сотрудничестве с Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ). — М., 2008. (режим доступа: [www.ifc.org/russia/energyefficiency](http://www.ifc.org/russia/energyefficiency))

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> тонна нефтяного эквивалента =  $4,19 \cdot 10^4$  кДж =  $1,0 \cdot 10^4$  кКал = 1,43 т.у.т (тонна условного топлива) = 1,12 куб.м газа =  $1,17 \cdot 10$  кВт•ч.

Сетевые потери тепловой энергии в муниципальных системах теплоснабжения в России также велики по сравнению с системами теплоснабжения в других странах. В странах Западной Европы с хорошо развитыми системами теплоснабжения потери тепла при распределении варьируют в диапазоне от 2 до 10% от объема всего производства тепловой энергии. В Хельсинки потери тепловой энергии в распределительных сетях составляют около 6%. При уровне потерь свыше 10% системы централизованного теплоснабжения становятся физически менее эффективными, чем децентрализованное теплоснабжение. По оценке, в российских муниципальных системах теплоснабжения сетевые потери составляют 20-25% от всего объема производства тепловой энергии, но имеющиеся статистические данные, как правило, весьма ненадежны и недооценивают масштаб реальных потерь...

### **Трубопроводный транспорт<sup>1</sup>**

В 2000-2005 гг. потребление энергии на трубопроводах сырой нефти и нефтепродуктов росло быстрее, чем их общий грузооборот. По официальным статистическим данным, между 2000 и 2005 гг. энергоемкость транспорта сырой нефти выросла на 76%. За тот же период энергоемкость транспорта нефтепродуктов увеличилась на 22%. Большая часть потребления энергоресурсов на транспортировку сырой нефти и нефтепродуктов приходится на долю электроэнергии. Несмотря на относительно постоянный уровень потерь при транспорте природного газа в 2000-2005 гг., оценки ежегодных потерь (включая утечки, потери при авариях, ремонте и техобслуживании и потери на компрессорах) варьируют от 1 до 3% всего объема транспортируемого в России газа.

В России существует значительный технический потенциал повышения энергоэффективности трубопроводного транспорта нефти, газа и нефтепродуктов. На долю трубопроводного транспорта газо- и нефтепродуктов приходится 37% всего потребления энергии на российском транспорте. На перекачку га-

---

<sup>1</sup> См.: Энергоэффективность в России. Скрытый резерв. — Всемирный банк, Представительство в России. Международная финансовая корпорация, Представительство в России. Издание подготовлено в тесном сотрудничестве с Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ). — М., 2008. (режим доступа: [www.ifc.org/russia/energyefficiency](http://www.ifc.org/russia/energyefficiency))

за компрессорными станциями на российские предприятия, для бытовых нужд и на экспорт уходит более 9% российского внутреннего потребления газа. Потребление газа на газопроводах может быть снижено приблизительно на 43%, или на 14,9 млн. тнэ.

Хочется надеяться, что формирование законодательного комплекса в сфере энергосбережения, энергоэффективности и возобновляемой энергетики не остановится на достигнутом — и в нашей стране бережливое отношение к природе со временем станет нормой, для которой законодательство будет декоративным приложением, а законы не будут работать не потому, что их не хотят исполнять, а потому, что не будет необходимости их исполнять.

Но с чего же начать? Нашим читателям мы предлагаем начать с того, чтобы определить какой экологический след они оставляют и что могут сделать в реальной жизни, чтобы уменьшить нагрузку на природу в той мере, в которой им это доступно.

## Тест «Ваш личный экологический след»

Сорок два вопроса и несколько минут Вашего времени понадобятся для того, чтобы сделать оценку Вашего собственного экологического следа. Из экологического теста, предложенного английским журналом «New Scientist», вы узнаете, какая поверхность нашей планеты занята вашим жизнеобеспечением.

Суммируйте баллы, стоящие после каждого утверждения, соответствующего вашему образу жизни. Кое-где придется вычитать, умножать и делить, так что запаситесь карандашом и листком бумаги. После того, как вы представите Ваши ответы, вы получите оценку Вашего личного ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА.

Итак.

**Таблица  
Ваш экологический след**

1.	Вы принимаете ванну ежедневно...	+14
2.	Вы принимаете ванну один–два раза в неделю...	+2
3.	Вместо ванны вы ежедневно принимаете душ...	+4
4.	Вы принимаете душ только раз в неделю...	+1
5.	Время от времени вы поливаете приусадебный участок или моете свой автомобиль водой из шланга...	+4
6.	В продуктовом магазине или на рынке вы покупаете в основном свежие продукты (хлеб, фрукты, овощи, рыбу, мясо) местного производства, из которых сами готовите обед...	+2
7.	Вы предпочитаете уже обработанные продукты, полуфабрикаты, свежемороженые готовые блюда, нуждающиеся только в разогреве, а также консервы, причём не смотрите, где они произведены...	+14
8.	В основном вы покупаете готовые или почти готовые к употреблению продукты, но стараетесь, чтобы они были произведены поближе к дому...	+5
9.	Вы едите мясо три раза в день...	+85
10.	Предпочитаете вегетарианскую пищу...	+30

Следующие четыре вопроса касаются вашего жилья. Полученные за них очки разделите на то количество людей, которое живёт в вашей квартире или в вашем доме.

**Таблица  
Ваш экологический след (продолжение)**

11.	Площадь вашего жилья такая, что можно держать кошку, а собаке нормальных размеров было бы тесновато...	+7
12.	Большая, просторная квартира...	+12
13.	Коттедж на две семьи...	+23
14.	Особняк...	+33

Дальнейший подсчёт опять идёт индивидуально.

**Таблица**  
**Ваш экологический след (окончание)**

15.	В последний отпуск вы летели самолётом...	+85
16.	В отпуск вы ехали на поезде, причём путь занял до 12 часов...	+10
17.	Более 12 часов на поезде...	+20
18.	Для отопления вашего дома используются нефть, природный газ или уголь...	+45
19.	Дома вы тепло одеты, а ночью укрываетесь двумя одеялами...	-5
20.	Отопление вашего дома устроено так, что вы можете его регулировать в зависимости от погоды...	-10
21.	Если электроэнергия, которой вы пользуетесь, вырабатывается силой воды на ГЭС или другими возобновляемыми источниками (ветер, Солнце)...	+2 (и пропустить следующие три пункта)
22.	Большинство из нас получает электроэнергию из горючих ископаемых, поэтому...	+75
23.	Если, выходя из комнаты, вы всегда гасите в ней свет...	-10
24.	Многие приборы бытовой электроники (телевизоры, видеомагнитофоны, музыкальные центры, компьютеры, микроволновые печи) сейчас зачастую не выключают, а оставляют в дежурном режиме, благодаря чему при включении им почти не требуется время на разогрев. Если вы всегда выключаете свои приборы...	-10
25.	Если на работу вы ездите на микролитражке типа «Оки» или «Запорожца»...	+40
26.	Если используете большой и мощный автомобиль с полным приводом...	+75
27.	Если ваш автомобиль представляет собой нечто среднее между этими крайностями...	+50
28.	На работу вы ездите городским транспортом...	+25
29.	На работу идёте пешком или едете на велосипеде...	+3
30.	Книги вы берёте в библиотеке или одалживаете у знакомых...	0
31.	Если вы хотите прочитать книгу, то всегда покупаете её...	+2
32.	Одинаково часто бывает и так, и так...	+1
33.	Прочитав газету, вы её выбрасываете...	+10
34.	Выписываемые или покупаемые вами газеты читает после вас ещё кто-то...	+5
35.	Все мы создаем массу отходов и мусора, поэтому сразу...	+100
36.	Если за последний месяц вы хоть раз сдавали бутылки...	-15
37.	Если, выбрасывая мусор, вы откладываете макулатуру, чтобы сдать её в приёмный пункт...	-17
38.	Если вы сдаёте пустые банки из-под напитков и консервов...	-10
39.	Если вы выбрасываете в отдельный контейнер пластиковую упаковку...	-8
40.	Если вы стараетесь покупать в основном не фасованные, а развесные товары, приходя за ними со своей тарой, а полученные всё же в магазине баночки, коробочки, пакетики и бутылки стараетесь использовать в хозяйстве...	-15
41.	Если из домашних отходов вы делаете компост для удобрения своего участка...	-5
42.	Если Вы живёте в городе с населением в полмиллиона и больше, общий результат...	x 2

Подводим итоги. Разделите полученный результат на 100 и вы узнаете, сколько гектаров земной поверхности нужно, чтобы удовлетворить все Ваши потребности. Умножив полученные гектары на 1,8, Вы узнаете, сколько планет понадобится человечеству, если все будут жить с таким же уровнем потребления, что и Вы.

---

---

# ЧАСТЬ III

## САМ СЕБЕ ЭНЕРГЕТИК

---

---

Тема энергосбережения становится все более популярной. И первыми эту тему стали популяризировать, естественно, общественные организации. К сожалению, выпускать свои издания большими тиражами у общественников возможностей нет, поэтому, как правило, такие издания распространяются в том регионе, где находится общественная организация. Однако в экологическом сообществе всегда приветствуется как можно более широкое распространение информации.

Поэтому при подготовке данного издания мы воспользовались огромным (но, увы, малодоступным) арсеналом накопленных и изданных материалов эко-НПО. В основу практической части нашего издания легли два сборника: «Сам себе энергетик»<sup>1</sup> и «Энергосбережение: Начни с себя!»<sup>2</sup>. Мы благодарны авторам этих (а также других) изданий за их титанический труд и надеемся, что наши читатели его оценят.

---

### Как экономить электроэнергию?

Потребление электричества с каждым годом составляет всё более значительную долю в общей структуре энергопотребления в быту, в основном за счёт возросшей оснащённости наших квартир бытовым электрооборудованием. Поэтому всем желающим снизить потребление электроэнергии у себя дома полезно знать, насколько «прожорливы» электроприборы. Как видно из таблицы «Энергопотребление бытовых электроприборов», одни

---

<sup>1</sup> А.В. Аврорин, Е.Е. Грачёва, О.Н. Пицунова, О.Н. Сенова, А.К. Сокольский. — М.: ИСАР, 2004. — 128 с.

<sup>2</sup> Иркутск, ИРОО «Байкальская экологическая волна», 2005. — 32 с.

из них расходуют больше, чем можно себе представить, другие же, напротив, меньше, чем кажется.

Таблица  
Энергопотребление бытовых электроприборов\*

Электроприбор	Расход кВт•ч/год	Выбросы CO <sub>2</sub> (кг)**
«Советская» стиральная машина с центрифугой (600 Вт; 1 час работы в месяц)	47	24
Тостер (1000 Вт; 1 час в неделю)	52	27
Видеомагнитофон (в режиме ожидания)	61	31
Пылесос (1400 Вт; 1 час в неделю)	73	37
Утюг (1500 Вт; 1 час в неделю)	78	40
Электрогриль (1500 Вт; 1 час в неделю)	78	40
Микроволновая печь (1400 Вт; 1,5 часа в неделю)	109	56
Компьютер (110 Вт; 20 часов в неделю)	114	58
Электрочайник (2000 Вт; 15 мин. в день)	182	93
Кофеварка (800 Вт; 4,5 часа в неделю)	187	95
Телевизор (95 Вт; 40 часов в неделю)	198	101
Электродуховка (2000 Вт; 2 часа в неделю)	208	106
Люстра (180 Вт, 3 лампочки по 60 Вт; 4 часа в сутки)	263	134
Импортная стиральная машина-автомат (2150 Вт, энергопотребление 1,8 кВт•ч; 3 часа в неделю)	281	143
Холодильник двухкамерный	494	252
Посудомоечная машина (3000 Вт; 4 часа в неделю)	624	318
Электроплита (2000 Вт; 1,5 часа в сутки)	1092	557
Электрообогреватель (2000 Вт; 7 часов в день в течение 5 месяцев)	1960	1000

Электрическая зубная щётка (20 Вт), музыкальный центр (50 Вт), магнитофон (20 Вт), швейная машина (70 Вт), электромиксер (150 Вт), кофемолка (20 Вт), электромясорубка (200 Вт), плойка (40 Вт), электросоковыжималка (60 Вт), диобудильник (10 Вт), электробритва (10 Вт), фен (600 Вт), беспроводный телефон (20 Вт). Каждый прибор максимум 20 кВт•ч в год, но в сумме и при частом пользовании они могут давать немалое энергопотребление

\* Годовое потребление вычисляется следующим образом: паспортная мощность прибора (кВт) умножается на время работы в неделю (в часах) и на количество недель в году (52). По этой формуле вы можете просчитать энергопотребление любого интересующего вас прибора или оборудования. А для того чтобы узнать, во сколько вам обойдётся в год использованная электроэнергия, умножьте годовое энергопотребление прибора на стоимость одного киловатт-часа.

\*\* Определяются из расчёта 0,51 кг CO<sub>2</sub>/кВт•ч (по данным Иркутского регионального центра «Энергосбережение»).

Конечно, цифры в таблице являются приблизительными. Это вовсе не означает, что, к примеру, ваш двухкамерный холодильник за год потребляет строго 494 кВт•ч электроэнергии — холодильники, как и любые другие приборы, бывают разными, да и потребление энергии в значительной мере зависит от режима его работы и условий эксплуатации. В наших силах сэкономить потребляемую нами энергию, если мы будем рационально подбирать и эффективно использовать все бытовые приборы и оборудование.

Что важно знать при покупке новой бытовой техники, как здесь можно сэкономить электроэнергию? Следует отметить, что современная бытовая техника потребляет гораздо меньше электроэнергии, чем выпущенная даже 10 лет назад. Сказываются общемировые тенденции к экономии, которые российские предприятия тоже больше не могут игнорировать. И хотя отечественным производителям по некоторым показателям ещё далеко до передовых зарубежных, тенденция налицо — чем новее техника, тем экономнее она обходится с энергией.

Кроме того, выбрать наиболее экономное оборудование поможет маркировка, обязательная для изделий массового бытового использования, которые имеют значительное энергопотребление (как холодильники, стиральные и посудомоечные машины, электрические и микроволновые плиты и др.). Установлено семь классов энергоэффективности приборов: от наибольшей (А) до наименьшей (G). Классы «А», «В» и «С» указывают на экономичность, класс «D» называют промежуточным, а вот классы «Е», «F» и «G» считаются неэкономичными<sup>1</sup>. Энергосбе-

<sup>1</sup> Чтобы рассчитать класс энергопотребления холодильника, сначала рассчитывают его полезный объем. Для этого сумма объемов всех камер умножается на специальный коэффициент, который для холодильного отделения составляет 1,00, а для морозильного градуруется следующим образом: до -6 °С = 1,55; от -6 °С до -12 °С = 1,85; от -12 °С до -18 °С = 2,15; камера нулевой температуры -0,75. Для отделений No Frost приведенные коэффициенты увеличиваются в 1,2 раза. Для полученного полезного объема определяется стандартное количество потребляемой электроэнергии. Отношение годового количества потребляемой электроэнергии данного прибора к стандартному количеству, выраженное в процентах, и определяет класс энергопотребления прибора:

Класс А 49-55%	Класс В 55-75%	Класс С 75-90%	Класс D 90-100%
----------------	----------------	----------------	-----------------

В сегодняшнем ассортименте уже есть модели, которые потребляет всего 30% от стандартного количества электроэнергии, что определяет их заявленный класс энергопотребления как «А+»!

регающие модели стоят дороже, но их использование позволяет сэкономить 2/3 потребляемой энергии. Поэтому они окупаются за 3-4 года, а дальше приносят вам чистую прибыль (в виде сэкономленной энергии).

Также помните, что чем больше срок службы бытового электроприбора, тем лучше для окружающей среды. Поэтому покупайте качественные долговечные вещи — сделайте это своим жизненным принципом!

Итак, поговорим о некоторых основных электроприборах по порядку.

Но сначала мы должны провести небольшое семейное исследование: куда уходит электроэнергия, за которую мы платим.

Потребление электричества с каждым годом составляет все более значительную долю в общей структуре энергопотребления, в основном за счет увеличения количества электробытовых приборов. Почти в каждом доме есть телевизор, стиральная машина, холодильник, морозильник. Все более привычными становятся компьютеры, кухонные комбайны, посудомоечные машины, тепловентиляторы (сушилки) и т.д. А в зимнее время при недостаточном отоплении мы повышаем комфортность своего жилья за счет электрообогревательных приборов.

**Таблица**  
**Сравнительное распределение электроэнергии**  
**в средней американской, европейской и российской семье**  
**при стандартном использовании электроприборов**  
**(в % от общего потребления электроэнергии в семье)**

	<i>США</i>	<i>Европа</i>	<i>Россия</i>
Холодильник (с морозильником)	29	13	25
Приготовление пищи	20	16	8
Освещение	13	15	25
Телевизор	12	11	15
Стирка одежды	6	21	10
Другое (включая электрообогрев, посудомоечную машину)	20	24	17

Из приведенных выше данных видно, что значительная часть энергии расходуется на кухне — на сохранение продуктов и приготовление пищи. В зависимости от оснащения кухни различными электрическими приборами (кухонными комбайнами,

электрочайниками, электроножами и пр.) и используемого энергоносителя (газ или электричество) эта цифра может составлять в различных (развитых) странах от 30 до 50% потребляемой электроэнергии. При этом в России эта цифра несколько меньше — до 35%, что объясняется преимущественным использованием газовых плит и не столь высокой степенью укомплектованности кухни средней российской семьи электрооборудованием (особенно посудомоечными машинами, воздухоочистителями, вытяжными электрошкафами и т.д.).

Зато мы значительно больше, чем европейцы и американцы, расходуем энергии на освещение и телевизор. В средней российской семье на освещение тратится от 20 до 35% электроэнергии, а на просмотр телепередач от 15 до 30%.

Изучение потребностей вашей собственной семьи в бытовых электроприборах и освещении позволит вам найти наиболее приемлемые способы сокращения расходов за счет экономии электроэнергии. В этом вам может помочь приведенная ниже таблица.

**Таблица**  
**Годовое энергопотребление различных бытовых электроприборов**

Электроприбор	Энергопотребление, кВт•ч/год
Лампа накаливания 60 Вт	263 (из расчета 12 часов работы в сутки)
Энергосберегающая лампа 9-11 Вт	44 (из расчета 12 часов работы в сутки)
Морозильный аппарат	427
Посудомоечный аппарат	475
Электродуховка	440
Стиральная машина	275
Холодильник	584
Телевизор	180
Видеомагнитофон	150
Пылесос	65
Компьютер	40
Аудиоаппаратура	35
Утюг	3

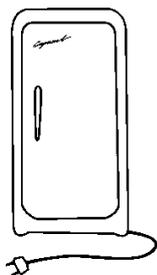
Но вы можете составить более точный «энергетический паспорт» своей квартиры, основываясь на параметрах имеющегося у вас электрооборудования (они обычно указаны на приборе и в паспорте к нему) и используя таблицу, которая поможет вам

рассчитать энергопотребление в вашей квартире за день, месяц и год.

Таблица  
«Энергетический паспорт» квартиры

№	Наименование	Кол-во шт.	Суммарная мощность, кВт	Время работы за сутки, час	Электроэнергия, израсходованная за сутки, кВт·ч
1	Электрические лампы				
2	Холодильник				
3	Электрическая печь (плита)				
4	Стиральная машина				
5	Телевизор				
6	Компьютер				
7	Магнитофон				
8	Электрический чайник				
9	Утюг				
	Другое...				
Суммарное потребление за день					
Суммарное потребление за месяц					
Суммарное потребление за год					

А теперь чуть подробнее о некоторых бытовых приборах.



### Холодильники

Холодильник — единственный электрический прибор, который работает циклически круглые сутки в течение многих лет. Мы вправе от него требовать не только безотказной работы, но и умеренного потребления электроэнергии. Как видно из вышеприведённой таблицы, это один из главных «пожирателей» электричества в доме. Старые модели, выпускавшиеся ещё в советское время, гораздо менее экономичны (на единицу объёма) по сравнению со своими современными собратьями.

В настоящее время всем холодильникам присваивается класс энергопотребления. Холодильник с классом энергопотреб-

ления «А» на 20% экономичнее, чем с классом энергопотребления «В» и почти в два раза экономичнее холодильника с классом «С». Поскольку за рубежом экономичности придаётся очень большое значение, разумеется, большинство импортных холодильников относятся к классам близким к «А».

К сожалению, многие люди не могут себе позволить даже отечественные экономичные модели, довольствуясь тем, что купили много лет назад. Если вы всё же решились на приобретение новой модели, то выбирайте из наиболее энергосберегающих. Такая техника впоследствии оправдает себя и экономически. (А старый холодильник не выбрасывайте, их утилизация — большая проблема. Лучше отдайте тому, кто в нём нуждается.)

Чем меньше электричества будет потреблять ваш новый «домашний погреб» — тем лучше в первую очередь для вас. Среди наиболее популярных отечественных холодильников есть как очень экономичные модели (класс «А» и «В»), так и самые настоящие «прожоры» (класс «F»). Разница между ними может достигать 1 кВт•ч в сутки.

А теперь посчитаем. При стоимости одного киловатт-часа 1,95 копеек<sup>1</sup> в течение года только за счет использования холодильника класса «А» экономия будет составлять до 711,75 рублей<sup>2</sup>. Однако, поскольку цены на электричество меняются вовсе не в сторону уменьшения, ваша реальная экономия, скорее всего, окажется гораздо более значительной. Выводы, как говорится, делайте сами.

Стоит учесть, что холодильники с автоматической системой размораживания морозильной камеры (система «No Frost») менее экономичны и больше шумят. Кроме того, по некоторым сведениям, такие холодильники менее надёжны из-за дополнительных элементов, которые могут сломаться. Впрочем, если вы перестанете вовремя размораживать свой простой довольно экономичный холодильник, то он начнёт интенсивно обрастать снежной шубой и вся энергия будет тратиться на поддержание этой шубы, и чем она толще, тем больше электричества будет потреблять ваш холодильник. Так что для того чтобы ваш холо-

---

<sup>1</sup> Тариф на ноябрь 2009 года для Республик Алтай.

<sup>2</sup> 1,95 коп. умножаем на 365 дней в году.

дильник без системы «No Frost» действительно потреблял меньше электроэнергии, его необходимо регулярно размораживать, не допуская, чтобы намёрзший слой превышал 0,5 см.

Предотвратить образование снежной шубы в холодильнике также поможет несложное правило — ставить посуду (кастрюли или другие ёмкости) с закрытой крышкой, чтобы не конденсировалась влага, испаряющаяся из еды.

Старайтесь придерживаться оптимального температурного режима, рекомендованного производителем:  $+5^{\circ}\text{C}$  для холодильной камеры,  $-18^{\circ}\text{C}$  для морозильника. При переключении терморегулятора на  $1^{\circ}\text{C}$  в сторону понижения температуры расход энергии увеличивается в среднем на 8%.

Очень важно помнить, что холодильник нужно открывать как можно реже и не надолго, чтобы не было утечек холода. Вынимайте всё нужное вам за один приём. Учтите, что пока вы стоите перед холодильником и выбираете, чем бы вам полакомиться, вы теряете приблизительно столько, сколько стоит ваше лакомство. Не ставьте туда также неостывшую еду — помимо напрасной траты электроэнергии вы ещё уменьшаете рабочий ресурс холодильника.

Холодильник лучше постоянно держать наполненным. Высокая теплоёмкость хранящихся продуктов будет поддерживать в нём ровную температуру, и намного реже будет включаться компрессор, а при отключении электроэнергии это поможет сбросить продукты от оттаивания. Но продукты на полках размещайте равномерно, без нагромождения, чтобы обеспечить необходимую циркуляцию воздуха в холодильнике.

Холодильник не стоит ставить рядом с источниками тепла, например, с плитой или батареей, т.к. они нагревают холодильник и он вынужден дольше работать, чтоб охладить продукты, и, следовательно, расходует больше энергии.

Сэкономить электроэнергию, потребляемую холодильником, можно ещё и таким самобытным способом. Когда температура на улице опустится ниже нуля, возьмите две пластиковых бутылки, положите в каждую из них кусочки поролона, залейте водой примерно на 0,8 объёма, герметично закрутите крышки и выставьте бутылки за окно или на балкон. После того как вода замёрзнет, одну бутылку поместите в холодильник. Поглощая тепло, она будет 6-12 часов поддерживать в холодильнике тем-

пературу ниже  $+4^{\circ}\text{C}$ . Когда лёд в бутылке растает, замените её другой, которая стоит на балконе, а первую снова выставьте на улицу. Так меняя бутылки, вы сможете обеспечить в холодильнике такую температуру, которая позволит его не включать до тех пор, пока на дворе стоит минусовая температура. При этом за год сэкономятся около 50% энергии, потребляемой холодильником.

### **Как «прокормить» холодильник**

Холодильник — основной поглотитель энергии на кухне. Поэтому именно в нем заключен наибольший потенциал энергосбережения. Причем это не потребует от нас никаких усилий, надо лишь немного изменить привычки. А в результате вы сэкономите не только энергию, но и деньги.

Вот несколько несложных правил:

- Выбирая, куда поставить холодильник, избегайте соседства батарей отопления и приборов, выделяющих тепло (печей, посудомоечных машин и пр.), старайтесь не ставить холодильник в местах, где на него будут попадать прямые солнечные лучи. Если это возможно, поставьте его у стены, выходящей на улицу, в холодной комнате, а морозильник (если он отдельный) лучше вообще разместить в подвале, флигеле или на лоджии.

- Холодильник ставится строго вертикально либо с небольшим наклоном назад, при этом необходимо обеспечить циркуляцию воздуха вдоль задней стенки холодильника, чтобы выделяемое от мотора тепло рассеивалось.

- Не забывайте раз в месяц протирать заднюю стенку холодильника, держите конденсатор и компрессор в чистоте: грязь, пыль и паутина, которые там накопились, не только негативно влияют на показатели его работы, но и, выступая изолятором, увеличивают потребление электричества.

- Проверьте изоляцию холодильника по всему периметру: закрывая дверцу, проложите ее листком бумаги или купюрой. Если купюра легко выскальзывает из закрытой дверцы, то вы попросту теряете деньги. Нужно заменить уплотнитель или использовать домашние методы повышения прилегания дверцы: укрепить защелку, приклеить полоски бумаги или других материалов за уплотнителем в тех местах, где дверца прилегает неплотно.

- Контролируйте температурный режим холодильника и морозильника. Если термометр, помещенный в холодильник на полчаса, показывает температуру ниже необходимой (обычно +5 °С для холодильника, -18 °С для морозильника), то переключите холодильник на менее холодный режим.
- Продукты на полках размещайте равномерно, без нагромождения, чтобы обеспечить необходимую циркуляцию воздуха в камере, не следует застилать полки фольгой или пленкой.
- Замороженную пищу для размораживания перебрасывайте из морозильника в холодильник. Холод от 1 кг замороженного мяса соответствует потреблению электричества, по крайней мере, в течение 1 часа.
- Охлаждайте теплую пищу, перед тем как поместить ее в холодильник.
- Складывая после обеда в холодильник остатки еды, не забудьте поместить их в закрытую крышкой посуду (кастрюлю или емкость), чтобы влага, испаряющаяся из еды, не конденсировалась.
- Регулярно размораживайте холодильник (лучше без использования режима автоматического размораживания). Намерзший слой не должен превышать 0,5 см.
- Не открывайте холодильник чаще, чем это необходимо, и не держите его долго открытым.
- Учтите, что пока вы стоите перед холодильником и выбираете, чем бы вам полакомиться, вы теряете приблизительно столько, сколько стоит ваше лакомство. Открывайте холодильник не надолго и только тогда, когда уже решили, что вам нужно.
- Прикрепите на дверцу холодильника список хранящихся там продуктов, и вычеркивайте их по мере того, как съедаете. Так вы гораздо реже будете открывать дверцу холодильника.
- Вынимайте все нужное для обеда за один прием. Прежде чем укладывать купленные продукты в холодильник, сложите их сначала в специальные емкости для хранения (с крышками) или в пакеты — и только затем открывайте холодильник.

Помните: экономия энергии в значительной мере зависит от режима работы холодильника. Например, при переключении терморегулятора на 1 °С в сторону повышения температуры рас-

ход энергии уменьшается в среднем на 8%, а после трехразового открывания дверей расход энергии увеличивается на 1%. Кроме того, оставляя холодильник открытым и ставя в него горячую еду, вы не только напрасно тратите электроэнергию и свои деньги, но и уменьшаете рабочий ресурс холодильника.



### Электрические плиты

Разница в потреблении энергии у электроплит не так велика, как у холодильников. Тем не менее, сэкономить электроэнергию можно и здесь, соблюдая элементарные правила.

Нагревательные элементы на варочной поверхности современных электрических плит бывают разных типов: традиционные, с чугунными конфорками («блинами»), трубчатыми электронагревателями-тэнами и стеклокерамические. Стеклокерамика — очень практичный, но чрезвычайно дорогой материал, который существенно поднимает цену плиты. Неудивительно, что пока это редкость на наших кухнях. Однако если вам посчастливилось стать обладателем столь дорогой «красавицы», вы можете утешить себя тем, что подобная роскошь, помимо удобства, поможет вам сэкономить электроэнергию: они экономят до 200 кВт•ч в год. Дело в том, что хорошая проводимость тепла, нагревание непосредственно диаметра конфорок — свойства, отличающие плиту со стеклокерамической поверхностью. Впрочем, загрязнённая стеклокерамическая поверхность препятствует передаче тепла посуде, поэтому необходимо, чтобы и стеклокерамическая поверхность, и посуда были сухими и чистыми.

Экономить электроэнергию можно и на обычных электрических плитах как новых, так и тех, которым уже много-много лет. Во-первых, не пользуйтесь плитой без веского основания. Если вы хотите попить чаю или кофе, лучше воспользоваться электрочайником, кофеваркой. Во-вторых, плита должна быть исправна.

Полопавшиеся, со сколами и вздутиями, грязные нагревательные элементы значительно хуже выполняют свою функцию (если вообще выполняют).

Электроконфорки необходимо включать лишь после того, как вы поставили на них кастрюли с пищей. Чтобы избежать деформации и коррозии электроконфорок, следует использовать посуду с сухим дном.

Кроме того, посуда должна иметь ровное дно. Неплотное прилегание дна к конфорке удлиняет время приготовления пищи и ведёт к потерям энергии (до 50%). Дно используемой посуды должно быть равным диаметру конфорки. Иначе вам гарантировано долгое нагревание, перерасход энергии (на 40-60%) и сокращение срока службы конфорок.

Думается, все знают, что при готовке пищи на плите кастрюли необходимо плотно закрывать крышками. Готовя пищу в открытой посуде, вы тем самым увеличиваете расход энергии в 2,5 раза (и при этом абсолютно всё равно, нет крышки вообще или она не совсем плотно прилегает). Обязательно пользуйтесь скороваркой — она экономит много сил, денег и времени.

Наливая слишком много воды для варки овощей, макарон, круп,пельменей вы увеличиваете время их приготовления и, соответственно, тратите больше энергии (до 30%). Кроме того, знающие гурманы говорят, что, к примеру, сосиски, приготовленные в малом количестве воды, отличаются более нежным вкусом. И не заглядывайте то и дело в кастрюлю: каждое снятие крышки — потеря осязаемого количества тепла, а значит, и электроэнергии, да и готовиться блюдо будет дольше. Тем, кто особенно нетерпелив и непременно хочет знать, что происходит в кастрюле, рекомендуем использовать модные сейчас прозрачные крышки или стеклянную посуду.

Учитывайте тепловую инертность чугунных «блинов». На практике это означает, что они медленно нагреваются и медленно остывают. В начале цикла приготовления пищи плиту рекомендуется включить на максимальную мощность, затем уменьшить её в соответствии с режимом приготовления. За несколько минут до готовности пищи плиту можно спокойно выключить — блюдо прекрасно «дойдёт» на остаточном тепле конфорок (они будут продолжать своё дело ещё 5-10 минут).

При выпекании деликатесов в духовке её дверцу стоит открывать как можно реже. Так вы не будете терять драгоценное тепло, да и приготовление займёт меньше времени. А для того чтобы вы смогли отслеживать процесс, производители электро-

плит снабдили их стеклянными окошками и внутренней подсветкой.

Некоторые современные плиты имеют конвектор — вентилятор, равномерно распределяющий горячий воздух по всей площади духовки. Тем самым достигается наиболее оптимальный режим приготовления. Предварительного нагревания духовки при этом не требуется, а температуру приготовления можно установить на 20-40 градусов ниже, чем при обычных режимах нагрева. Это позволяет значительно экономить электроэнергию. После каждого пользования духовкой оставляйте дверцу на время открытой, так духовка дольше прослужит.

#### **Несколько общих советов по энергоэкономичному приготовлению пищи**

- Используйте кастрюли с ровным дном, кастрюли с неровным дном потребляют до 50% энергии больше.
- Пользуйтесь кастрюлями, которые полностью накрывают конфорку.
- Не забывайте во время приготовления пищи плотно закрывать кастрюлю крышкой.
- Готовьте пищу с минимальным количеством воды. Это позволит сэкономить до 30% электричества, расходуемого на приготовление пищи, а овощи сохранят лучший вкус и больше питательных веществ.
- Не готовьте замороженные продукты, их нужно сначала разморозить.
- Используйте остаточное тепло, выключайте конфорки и печку за 5-10 минут до готовности блюда.
- Старайтесь приготовить несколько разных блюд одновременно (например, в духовке, электропечке или специальных пароварках).

#### **Микроволновые печи**

Наверное ни один бытовой электроприбор не вызывал столько споров, как микроволновая печь.

Сегодня на российском рынке бытовых плит микроволновые печи занимают уже заметную долю. Хотя споры вокруг микроволновок не утихают, выбор все-таки следует делать, основываясь на информации и о плюсах этих электроприборов, и о минусах.

Предлагаем вам информацию, которая, надеемся, поможет вам сделать свои собственные выводы.

Для начала поясним, что такое микроволны. Это электромагнитные волны, родственные, например, радиоволнам и видимому свету, только имеющие сверхвысокую частоту (но гораздо более низкую, чем излучения, представляющие опасность для человека, как радиоактивное). СВЧ-волны способны мгновенно проникать в глубь продукта и усиливать колебания молекул воды. При этом выделение тепла возникает в гораздо больших количествах и гораздо быстрее, чем при передаче тепла обычным путём — в духовке или на плите. Микроволны не проникают за пределы камеры печи. Если же дверца открывается у работающей печи, она автоматически отключается.

### **Плюсы**

Микроволновые печи обладают рядом неоспоримых преимуществ перед традиционными плитами: они дешевле и компактнее, они экономнее расходуют электроэнергию. Микроволновая печь не создаёт характерной кухонной атмосферы с духотой, жиром и запахом готовки, к тому же её легче содержать в чистоте. При этом сохраняется не менее 3/4 содержащихся в продукте витаминов (при традиционном способе сохраняется всего от 35% до 60% витаминов). Не говоря уж о значительном выигрыше времени по сравнению с готовкой на традиционных плитах.

В течение всего цикла приготовления можно при желании открывать дверцу, перемешивать, добавлять ингредиенты, проверять готовность. И всё это без опасений потерять тепло и нарушить режим приготовления. У микроволновых печей высокий коэффициент полезного действия: практически вся электроэнергия идёт на приготовление пищи, а не на нагревание печи и кухни. Поскольку микроволны разогревают только сами продукты, возбуждая содержащиеся в них молекулы воды, энергии на нагрев посуды не расходуется, и она или остаётся холодной, или нагревается уже от контакта с разогретой пищей.

Кроме того, при разогревании блюд их можно поставить в печь сразу же в тарелке, таким образом, отпадает необходимость в кастрюлях и другой промежуточной посуде. Резко уменьшается количество грязной посуды, следовательно, экономится вода

на её мытьё (а это означает и экономию энергии, необходимой для нагрева воды и её перекачки через водопроводную сеть). В микроволновке можно использовать минимальное количество жиров и воды, что, опять-таки, означает существенную экономию.

### **Минусы**

В первую очередь следует изучить имеющиеся научные данные о влиянии собственно микроволн (увы, рано или поздно эти волны пробивают обшивку и начинают проникать за ее пределы) и тех изменений в пище, которые происходят в процессе готовки.

Микроволны являются одной из форм электромагнитной энергии, как и световые волны или радиоволны. Это очень короткие электромагнитные волны, которые перемещаются со скоростью света (299 792 км в секунду). В современной технике микроволны, кроме наиболее известного использования в микроволновых печах, используются также для междугородной и международной телефонной связи, передачи телевизионных программ, работы Интернета на Земле и через спутники.

Каждая микроволновая печь содержит магнетрон, который преобразует электрическую энергию в сверх-высокочастотное электрическое поле частотой 2450 Мегагерц (МГц) или 2,45 Гигагерц (ГГц), которое и взаимодействует с молекулами воды в пище.

Это можно себе представить следующим образом: молекула воды, когда к ней приложено электрическое поле, всегда стремится сориентировать себя вдоль поля, подобно тому, как стрелка компаса стремится установиться вдоль магнитного поля Земли. Однако, в поле сверхвысокочастотной электромагнитной волны направление электрического поля меняется с очень высокой частотой (более миллиарда раз в секунду), и молекуле приходится постоянно вращаться.

Микроволны «бомбят» молекулы воды в пище, заставляя их вращаться с частотой в миллионы раз в секунду, создавая молекулярное трение, которое и нагревает еду. Это трение наносит

значительный ущерб молекулам пищи, разрывая или деформируя их, создавая структурную изомерию<sup>1</sup>.

Проще говоря, микроволновая печь вызывает распад и изменения молекулярной структуры продуктов питания в процессе излучения.

Излучение приводит к разрушению и деформации молекул пищи. Микроволновая печь создает новые соединения, не существующие в природе, называемые радиолитическими. Радиолитические соединений создают молекулярную гниль — как прямое следствие радиации.

Изготовители микроволновок заявляют, что пища из микроволновой печи не имеет большой разницы в составе, по сравнению с пищей, обработанной традиционными способами. Однако научные клинические данные свидетельствуют о том, что это не совсем соответствует реальному положению дел.

Ни один государственный университет в США не провёл ни одного исследования по воздействию изменённой пищи в микроволновой печи на организм человека. Отсутствие таких исследований весьма странно. Зато есть масса исследований, о том, что произойдёт, если дверь микроволновки не закрыта.

Ниже приводится резюме Российских исследований опубликованных «Atlantis Raising Educational Center» в Портленде, штат Орегон. В них говорится, что канцерогены были сформированы практически во всех пищевых продуктах подвергнутых микроволновому облучению. Вот резюме некоторых из этих результатов:

— приготовление мяса в микроволновой печи, несёт собой формирование известного канцерогена -d Nitrosodienthanolamines,

— некоторые из аминокислот, содержащихся в продуктах из молока и зерновых, трансформировались в канцерогены,

— размораживание некоторых замороженных фруктов преобразует в их составе glucoside galactoside канцерогенных веществ,

---

<sup>1</sup> Изомерия (от изо... и греч. méros — доля, часть) химических соединений, явление, заключающееся в существовании веществ, одинаковых по составу и молекулярной массе, но различающихся по строению или расположению атомов в пространстве и вследствие этого по физическим и химическим свойствам. Такие вещества называются изомерами.

— уже короткое воздействие микроволн на свежие, приготовленные или замороженные овощи преобразует в их составе алкалоиды в канцерогены,

— канцерогенные свободные радикалы были сформированы при воздействии на растительную пищу, особенно корнеплоды. Также сокращалась их питательная ценность,

— российские учёные также обнаружили снижение питательности пищи при воздействии на неё микроволн от 60 до 90% (!),

— создание раковых агентов в белковых соединениях — hydrolysate. В молоке и зерновых это природные белки, которые под воздействием микроволновки разрываются и смешиваются с молекулами воды, создавая канцерогенные образования,

— изменение элементарных питательных веществ и, как следствие — расстройства в пищеварительной системе, вызываемые нарушением метаболических процессов,

— из-за химических изменений в пищевых продуктах были замечены сдвиги в лимфатической системе, приводящие к дегенерации иммунной системы,

— поглощение облучённой пищи приводит к повышению процента раковых клеток в сыворотке крови,

— разморозка и разогрев овощей и фруктов, приводит к окислению содержащихся в их составе алкогольных соединений,

— воздействие микроволн на сырые овощи: особенно корнеплоды способствует образованию в минеральных соединениях свободных радикалов, вызывающих раковые заболевания,

— вследствие питания продуктами, приготовленными в микроволновой печи, возникает предрасположенность к развитию рака кишечных тканей, а также общая дегенерация периферийных тканей с постепенным разрушением функций пищеварительной системы.

Непосредственное нахождение вблизи микроволновой печи вызывает, по мнению российских учёных следующие проблемы:

— деформацию состава крови и лимфатических областей;

— вырождение и дестабилизацию внутреннего потенциала клеточных мембран;

— нарушение электрических нервных импульсов в головном мозге;

— вырождение и распад нервных окончаний и потерю энергии в области нервных центров в центральной и вегетативной нервных системах;

— в долгосрочной перспективе совокупную потерю жизненно важной энергии, животных и растений, которые находятся в радиусе 500 метров от оборудования.

В СССР использование микроволновых печей было запрещено в 1976 году.

Кроме того, если у вас большая семья, вы можете столкнуться с определёнными недостатками микроволновок. Например, разогревая большую кастрюлю с суточными щами на обычной плите, вы сэкономите и время, и электроэнергию, так как микроволновые печи не предназначены для приготовления большого количества пищи. В микроволновках нельзя испечь пироги, жарить гуся и приготовить прочие «духовочные» деликатесы. А вот любителям низко-калорийной пищи, горячих бутербродов и просто мгновенного разогрева пищи микроволновка будет в самый раз.

Однако следует всегда помнить, что подавляющая масса современных технологий имеет очень отдаленное воздействие: оно сказывается не сразу и даже не в первые годы. Более того, основной удар может прийтись на самые неожиданные сферы человеческой жизни<sup>1</sup>.

Микроволновая печь неплохо подходит как дополнение к обычной электрической. Рационально используя каждую в своей роли, вы сэкономите природные ресурсы, а также своё время и силы. Взвесив все «за» и «против», вы можете принять обдуманное решение, нужна вам микроволновая печь или нет.

---

<sup>1</sup> Как, например, случилось с генетически модифицированными организмами: проводя опыт на крысах выявили прямую связь между употреблением генетически модифицированной сои и наличием и качеством потомства (см., например, <http://www.antirak-center.ru/index.php?catid=45&page=147>; [http://newkama.elabugae.ru/news\\_full.php?id=1147](http://newkama.elabugae.ru/news_full.php?id=1147); <http://eco-business.narod.ru/coord.htm> и др.).



## Чайники

Чайник — это неперменный атрибут любой кухни. Электрические чайники бывают старыми, «советскими», и новыми, «тефалями». Отличаются они друг от друга дизайном, материалом корпуса. Отличаются они также мощностью, разница может быть даже втрое. Но не стоит пугаться высокой мощности, она вовсе не говорит о более высоком расходе электроэнергии. Ведь чайнику требуется значительно меньше времени, чтобы закипеть.

Какие же резервы для экономии есть в случае электрочайников? Прежде всего, если у вас «советский» чайник, который автоматически не отключается после кипения, то не позволяйте ему долго кипеть — ведь это дополнительный расход электричества. Греть желательно то количество воды, которое действительно необходимо, лишняя горячая вода очень быстро перестает быть горячей, и вся затраченная энергия пропадает зря. Подумайте также, обязательно ли доводить вновь до кипения уже разкипевшую воду, ведь не всегда нужен именно крутой кипяток.

Если же вам постоянно необходима горячая вода, то можно большое количество воды согреть в электрочайнике и затем перелить её в термос. Вода таким образом долго не остывает, а дополнительной энергии на поддержание её температуры не требуется. Экономия энергии при этом может составить до 50%. Кроме непосредственной экономии изрядного количества киловатт, ваш чайник дольше проработает, так как его реже будут включать. Согласитесь, денежная экономия, в целом, может быть немалой.

## Посудомоечные машины

Посудомоечные машины пока являются редкостью у нас в домах. Подавляющее большинство людей относят их к излишествам и моют посуду вручную, расходуя при этом примерно 60 литров воды в день. Обычная посудомоечная машина на 12 комплектов посуды (один комплект — до 10 предметов, включая столовые приборы) расходует не более 14 литров воды.

По принципу действия посудомойки похожи на автоматические стиральные машины: подключаются к водопроводу, затем туда загружается посуда и обмывается струями воды, что вместе с применением моющих средств даёт хороший эффект. Средняя посудомоечная машина тратит за один цикл мойки 1-1,5 кВт•ч электроэнергии (большая часть этой энергии уходит на подогрев воды до нужной температуры). Отдельные современные дорогостоящие модели позволяют несколько снизить расход энергии и воды за счёт ряда технических усовершенствований.

Стоит ли овчинка выделки, решать вам самим. Посудомоечные машины не могут работать без применения специальных дорогих моющих средств, что вовсе не на пользу окружающей среде. В чём действительно нельзя отказать посудомоечным машинам — так это в существенной экономии воды. С электроэнергией же они обходятся не очень бережно, даже самые экономичные модели. Впрочем, если у вас нет централизованного горячего водоснабжения и вы вынуждены нагревать воду в электробойлере, то посудомоечная машина поможет сэкономить электричество.

Стоит отметить, что экономичными являются только стандартные модели, рассчитанные на мытье большого количества посуды (не менее 12 комплектов). Машину при этом нужно загружать полностью. Существуют также мини-модели, но расход воды и электричества у них почти такой же, как и у больших посудомоек, так что существенно сэкономить здесь не удастся.



### **Стирка и глажка**

Стирка в прежние времена всегда была достаточно ёмким по времени и силам мероприятием, порой для неё специально выделялся целый день. Поэтому с появлением автоматических стиральных машин их счастливые обладатели сразу же оценили главное достоинство — освобождение времени и экономия сил. Всё, что требуется, это всего лишь загрузить грязное бельё, выбрать программу стирки и по прошествии какого-то времени достать сухое (или почти сухое) чистое бельё. Кроме того, по-

скольку такие машины подключаются к холодной воде, приобретается ещё и независимость от горячего водоснабжения, которое в летний период зачастую отсутствует месяц, а то и два.

Правда, все эти удобства требуют немало энергии, за которую надо платить. Сравните годовое энергопотребление старенькой «советской» машинки и современной автоматической (см. табл. на стр. 46). Согласитесь, разница заметная! Посмотрим, как тут можно экономить.

Надо сказать, что в плане экономичности современных стиральных машин достигнут большой прогресс. Что касается импортных машин, это связано с тем, что на западе давно научились «считать копейку» — там давно ведётся учёт «индивидуального» потребления электроэнергии, воды, тепла. Наши же российские производители не могут отставать хотя бы из соображений конкурентоспособности.

Начнём с того, что современные стиральные машины так же, как и холодильники, подразделяются по классам энергоэффективности. Стиральная машина с классом энергопотребления «А» расходует менее 1 кВт•ч за стирку, для худшего класса «G» — почти 2 кВт•ч. А теперь посчитайте: в среднем семья стирает 2-3 раза в неделю, это 100-150 стирок в год, а за 10 лет до полутора тысяч стирок. Сами понимаете, затраты только на электроэнергию будут существенно разниться между классами.

Кроме того, сами производители дают ряд рекомендаций, которые позволяют экономно эксплуатировать стиральную машину и быть более дружелюбными природе.

При стирке в автоматических стиральных машинах львиная доля энергии тратится на подогрев воды. Диапазон температур стирок довольно широк — от холодной до 90-95°C. Старайтесь пользоваться высокотемпературной стиркой только тогда, когда это действительно необходимо. Современные стиральные порошки настолько эффективны, что даже самые сильные загрязнения в самой простой машине прекрасно отстирываются при температуре не более 60°C. При этом экономия электроэнергии может составить до 50%. А если ваше бельё нужно лишь слегка «освежить» — смело стирайте в холодной воде.

Для слабо и нормально загрязнённого белья не используйте программу предварительной стирки. При этом вы сэкономите стиральный порошок, время, воду и до 15% электроэнергии.

Кстати, не стоит употреблять стирального порошка больше необходимого — на результате стирки это никак не сказывается, а дополнительный вред природе наносится. Вместо этого можно перед стиркой обработать грязные места пятновыводителем (лучше всего безхлорным). Также не забывайте о таком эффективном средстве, как предварительное замачивание. Например, такой экологичный способ: положить намоченную в горячей воде и намыленную вещь в полиэтиленовый пакет, практически без воды.

Надо отдать должное, современные стиральные машины довольно экономно расходуют воду, чего нельзя добиться даже при ручной стирке. Они автоматически набирают воду в зависимости от типа ткани и количества белья. Это к тому же даёт экономию электроэнергии и сокращает время стирки. Но наиболее эффективно использовать электроэнергию, воду и стиральный порошок вы сможете, если будете загружать стиральную машину полностью. Одна стирка при полной рекомендованной производителем загрузке машины экономит до 50% электроэнергии по сравнению с двумя стирками при половинной загрузке.

Многие производители призывают к использованию во время стирки специальных кондиционеров–ополаскивателей для белья. Они заявляют о том, что кондиционер делает бельё более приятным и мягким на ощупь, избавляет от статического электричества, а за счёт того, что вещи легче гладить, экономится электроэнергия при глажении.

Но у медали есть другая сторона. Как и прочая бытовая химия, кондиционеры вносят свой «вклад» в химическое загрязнение природы, могут вызывать аллергию у человека. Кроме того, применив кондиционер, при следующей стирке белья вы должны удалить и грязь, и кондиционер, а для этого уже, соответственно, требуется больше воды, больше моющего средства и больше энергии — это неэкологично. Если вы сушите бельё на открытом воздухе, на улице или на балконе, от кондиционера можно спокойно отказаться — обдуваемое ветром бельё станет свежим и почти таким же мягким, как после использования кондиционера.

После стирки и сушки вещи, как правило, гладят утюгом. Глажение требует сравнительно мало электроэнергии (на 4 кг вещей 0,5 кВт•ч). Но стоило бы соблюдать следующие правила:

- сортировать вещи в зависимости от материи; гладить при требуемой температуре;
- начинать с низких температур;
- для небольших вещей хватает и остаточного тепла (после отключения утюга);
- аккуратно расправлять бельё перед сушкой, что позволит потратить меньше энергии и сил на глажение;
- сушить сорочки, футболки и т.п. в расправленном виде на плечиках (высушенные таким образом вещи часто не требуют глажки).

При стирке можно сэкономить значительное количество энергии. В среднем одна пятая потребляемого электричества в домах используется для стирки белья. В производстве стиральных машин достигнут большой прогресс, некоторые современные модели потребляют в 2-3 раза меньше электроэнергии, чем наши старенькие «Волны», «Вятки» и пр. Кроме того, они подразделяются по классам энергоэффективности, но об этом мы говорили чуть выше.

Здесь речь пойдет о том, как мы можем сэкономить энергию при стирке в любой машине, используя в качестве основного ресурса свое желание помочь природе и заботу о семейном бюджете.

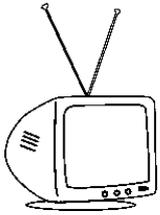
- Используйте стиральную машину только при полной загрузке. Не стоит гонять полупустую машину: расход электроэнергии практически не зависит от того, насколько загружена машина, а затраты воды изменяются незначительно. Главное правило, которое обеспечивает экономичность стирки — не начинать ее до тех пор, пока не набралось такое количество белья, которого хватило бы для полной загрузки машины. Так, в семье из 4 человек среднемесячная потребность в стирке составляет 22 кг. Если мы постираем это количество белья в 5 полных загрузок (4,5-5 кг) вместо 11 неполных (по 2 кг), то сможем сэкономить 15-20 кВт•ч энергии в месяц. Однако следите за тем, чтобы не перегружать машину, в противном случае в погоне за экономией можно добиться обратного эффекта.

- Выбирайте программу стирки в зависимости не только от вида материала, но и от степени загрязнения. Пропускайте цикл предварительной стирки, когда в этом нет необходимости (например, когда белью не имеет сильных загрязнений). Это позволит сэкономить 20% электроэнергии, расходуемой на стирку, 15 литров воды, до 20% стирального порошка, и 25% времени, а также сберечь ваши вещи.

- Старайтесь без необходимости не использовать режим нагрева воды до 90 °С (в некоторых современных моделях есть нагрев и до 95 °С). Перед стиркой отберите белье, которое требует высокой температуры (90 °С). Стирая остальное при температуре 60 °С (и ниже) вы сэкономите 30% затрачиваемой на стирку электроэнергии (0,2-0,5 кВт•ч на каждой стирке). Это приведет к меньшему износу одежды. Для еще большей экономии при одновременном обеспечении необходимого качества стирки, используйте порошки с биодобавками, которые действуют уже при 40 °С (при температуре 60 °С и более они теряют свою активность). В последнее время появились в продаже порошки, обещающие качественную стирку даже в холодной воде. Но это вам предстоит проверить на собственном опыте.

- Еще один режим, от которого можно отказаться — автоматический отжим. Конечно, это удобно, но все же стоит помнить о том, что он потребляет значительное количество энергии и сильно изнашивает одежду.

- Если у вашей машины предусмотрен режим сушки, у вас есть еще один повод сэкономить электроэнергию. Сравните: машина высшего класса энергоэффективности и того же класса стирки без сушки потребляет 0,86 кВт•ч, а с сушкой — 4,5 кВт•ч. А теперь представьте, как вы будете гладить высушенное в барабане белье. Придется сбрызгивать и отпаривать. То есть опять возвращать ей только что удаленную влагу. Для некоторых тканей и изделий из них восстановление прежнего вида может оказаться уже невозможным. Сушка белья методом развешивания его на натянутой веревке является наиболее экономичным и щадящим методом. Если вы только намериваетесь приобрести современную стиральную машину, то лучше остановиться на модели без сушки. Это сэкономит еще несколько тысяч вашего семейного бюджета, и вы сможете отправить ребенка на отдых на море.



### **Компьютеры и телевизоры**

Здесь всё довольно просто. Помимо того, что необходимо выбрать модель, как можно более экономно расходующую электроэнергию, нужно также придерживаться ряда простых правил.

Без необходимости компьютер не стоит включать. А выключать стоит только тогда, когда вы отлучаетесь надолго. От постоянного включения–выключения у компьютеров сокращается срок службы. Так что выгоднее не выключать компьютер в течение рабочего дня. Если же в течение какого-то времени компьютер вам не понадобится (но не менее часа), можно выключить монитор, так как он потребляет 70% энергии, необходимой для работы компьютера.

Примерно то же самое можно сказать и о телевизорах: включать их стоит только при необходимости, выключать, уходя ненадолго, не стоит.

Важно также упомянуть вот о чём: очень часто люди, пользуясь дистанционным управлением, думают, что они выключают телевизор, музыкальный центр или какой-либо другой прибор, а на самом деле просто переключают их в «режим ожидания», при этом потребляется довольно много электроэнергии. Поэтому для полного отключения таких электроприборов (например, по ночам) используйте кнопку выключения — только так достигается существенная экономия электричества. Если же вы уезжаете из дома на несколько дней, стоит вообще выключать электроприборы из сети, это, кроме сбережения энергии, поможет снизить опасность пожара.



### **Освещение**

В средней российской семье на освещение тратится 20-35% электроэнергии. Увеличив эффективность освещения в доме, вы быстрее всего сократите свои расходы на электричество. По ста-

тистике, около 50% экономии электроэнергии в жилищно-бытовом секторе достигается за счёт экономии на освещении.

Условие экономичного использования освещения — подбор и установка осветительной техники в соответствии с потребностями в освещении.

Согласитесь, мы себя гораздо лучше чувствуем, когда света в доме много — поднимается настроение, да и вообще становится тепло и комфортно. Поэтому подчас на полную мощность включается многоламповая люстра на потолке, освещающая всё помещение. С другой стороны, очень яркий свет действует раздражающе, а в ряде случаев общее освещение вообще не годится — оно ведёт к образованию тени при работе за письменным столом, швейной машиной, в уголке с игрушками. В этих случаях наиболее эффективно использовать целенаправленное местное освещение — несмотря на меньшую мощность ламп, оно обеспечит лучшую освещённость без нежелательной тени. Сейчас в продаже очень много разнообразных люстр, торшеров, бра и светильников. Есть возможность выбрать по вкусу, интерьеру и кошелечку.

Ещё два немаловажных обстоятельства в поддержку множественного освещения. Для общего освещения обычно используются мощные лампы, дающие опасную нагрузку на сеть. Тогда либо «вылетают пробки», либо при отсутствии предохранителей может не выдержать проводка, и тогда можно запросто погореть. К тому же высокая мощность говорит о большем расходе электроэнергии: чем ярче горит лампочка, тем большее количество электрической энергии преобразуется ею в необходимую нам световую энергию, а значит, набегает киловатт-часы на счётчике.

Поэтому лучше использовать уместный тип освещения — рациональное освещение повышает комфорт, уменьшает нагрузку на электросеть дома, позволяет экономить энергию и ваши деньги.

Обратите также внимание на цвет стен вашей квартиры. Чем больше света отражают стены помещения, тем менее мощные лампочки требуется для освещения и тем меньше электроэнергии они расходуют. Гладкая белая стена отражает 80% направленного на неё света, а темно-зелёная уже только 15%.

Запылённость светильников и плафонов также влияет на освещённость квартиры, снижая её на 10-15%. Поэтому достаточно поддерживать чистоту в квартире — и не будет необходимости вкручивать ещё одну лампочку или менять существующие на более мощные.

Выключать свет, когда он не нужен, — это, конечно же, всем известный и понятный способ экономии электроэнергии. Кого не впечатлит тот факт, что сто 75-ваттных лампочек, работающих вхолостую, за час «съедают» несколько килограммов угля или нефти, попутно отравляя воздух и выбрасывая углекислый газ. Но, выключая за собой свет, при этом не забывайте, что от частого щёлканья выключателем лампочки быстрее перегорают. Для изготовления новой лампы требуется больше энергии, чем вы сэкономите, часто выключая её на короткое время. Имеет смысл выключать обычную лампу накаливания, только если вам не требуется свет в ближайшие 10 минут.

Сейчас в продаже появились специальные экономичные лампы, которые потребляют заметно меньше электроэнергии по сравнению с обычными лампами накаливания. При этом они обеспечивают хорошее освещение в квартире, помогая нам сохранить зрение, снижая утомляемость, повышая работоспособность и поднимая настроение. К тому же они элегантнее традиционных ламп накаливания и смогут служить ещё и украшением вашей квартиры.

Кажущийся один серьёзный недостаток энергосберегающих лампочек — высокая цена — исчезает при следующих расчётах. Энергоэффективная лампочка мощностью 20 Вт даёт столько же света, сколько обычная со спиралью накала мощностью 100 Вт. Стоимость лампы накаливания 10 рублей, энергоэффективной — 200 рублей. Однако срок службы последней в 8-15 раз дольше. А так как электричество, без сомнений, будет дорожать, то выгода от смены ламп накаливания на энергосберегающие будет ещё значительнее.

При покупке энергосберегающих ламп (как и любых других товаров) отдавайте предпочтение лампам надёжных и качественных производителей.

Расчёт экономии электроэнергии и денежных затрат при использовании энергосберегающих ламп (в расчёте, что лампа включена 6 часов в день).

**Таблица**

**Расчёт экономии электроэнергии и денежных затрат при использовании энергосберегающих ламп (в расчёте, что лампа включена 6 часов в день)**

Наименование	Срок службы	Затраты на электроэнергию из расчёта 1 кВт·ч = 1,95 руб. (время 12 000 часов)
Лампа накаливания (100 Вт), цена 10 руб.	1000 часов 1000 : 6 = 166 дней (т.е. около полугода)	100 Вт = 0,1 кВт; 0,1 кВт * 12 000 ч * 1,95 руб. = 2340 руб.
Лампа компактная люминесцентная (20 Вт), цена 200 руб.	12 000 часов 12 000 : 6 = 2000 дней (т.е. 5,5 года)	20 Вт = 0,02 кВт; 0,02 кВт * 12 000 ч * 1,95 руб. = 468 руб.

Итак, примерно за 6 лет мы используем 12 ламп накаливания (12 \* 10 руб. = 120 руб.) или 1 компактную люминесцентную лампу (80-200 руб.). Ваши общие денежные расходы за это время составят:

2340 руб. + 120 руб. = 2460 руб. (в случае с лампой накаливания) или

468 руб. + 200 руб. = 868 руб. (в случае с самой дорогой компактной люминесцентной лампой).

Таким образом, получается, что компактная люминесцентная лампа, несмотря на свою высокую стоимость, даже в нашем регионе с самыми низкими в мире тарифами на электроэнергию, выгоднее, чем дешёвая лампа накаливания. А ведь у нас в квартирах не одна лампочка!

### **Недостатки люминесцентных ламп — реальные и мнимые**

#### **Недостаток первый: ультрафиолет**

Любые люминесцентные лампы имеют в спектре небольшую долю ближнего ультрафиолета. Известно, что передозировка ультрафиолетового облучения (даже естественного солнечного света) может привести к заболеваниям кожи, повреждению глаз. Однако воздействие на человека в течение жизни искусственного люминесцентного излучения гораздо меньше, чем воздействие естественного солнечного. Было показано, что работа в течение года (240 рабочих дней по 8 часов в день) при искусственном освещении люминесцентными лампами холодно-белого света с очень высоким уровнем освещенности в 1000 лк (это в 5 раз превышает оптимальный уровень освещенности в жилье) соответствует пребыванию на открытом воздухе в г. Давос (Швейцария) всего в течение 12 дней летом по одному часу в

день в полдень. Следует заметить, что реальные условия в жилых помещениях бывают в десятки раз более щадящими, чем в приведенном примере.

**Недостаток второй: пульсация**

Традиционные линейные (иногда фигурные) трубчатые люминесцентные лампы, подключенные к сети с помощью электромагнитного пускорегулирующего аппарата (чаще всего применяемого в светильниках), создают «микрпульсирующий» свет: при имеющейся в сети частоте переменного тока 50 Гц перезажигание лампы происходит 100 раз в секунду. И хотя при такой частоте эта пульсация незаметна для глаза, при длительном воздействии она может вызывать повышенную утомляемость, снижение работоспособности, особенно при выполнении напряженных зрительных работ: чтении, работе за компьютером, рукоделии и т.д.

Вот почему появившиеся достаточно давно одноламповые светильники с линейными лампами рекомендуется использовать в так называемых нерабочих зонах жилой квартиры (в прихожих, подсобных помещениях, для подсветки книжных и других полок и т.д.). В многоламповых светильниках этот недостаток практически полностью устраняется, но такие светильники с линейными люминесцентными лампами достаточно громоздки, а для местного (рабочего) освещения просто неудобны, они в основном находят применение в общественных зданиях.

А для освещения жилых домов и квартир люстрами, настенными, напольными, настольными светильниками рекомендуется использовать компактные люминесцентные лампы. Они укомплектованы специальными электронными пускорегулирующими аппаратами, которые сводят на нет вредное воздействие пульсации светового потока (так как повышают частоту питающего лампы тока в 10-100 раз).

**Недостаток третий: ртуть**

В люминесцентную лампу для ее работы вводится капля ртути: 30-40 мг — в трубчатые и 2-3 мг — в компактные (для сравнения: в стандартном медицинском ртутном термометре содержится 2 г ртути). В некоторых типах амальгамных компактных люминесцентных ламп используется ртуть не в чистом виде, а в связанном состоянии. Если лампа разобьется, поступить

следует так же, как мы поступаем, когда разбиваем термометр: тщательно, не прикасаясь руками и не вдыхая пары, собрать ртуть и положить ее в банку с водой (нужно, чтобы ртуть была полностью покрыта водой).

Использованные ртутные лампы не следует выбрасывать в мусоропровод или в общий бак. Для утилизации ртутных ламп в каждом городе есть специальные предприятия. Об их местонахождении и телефоне можно узнать в вашем управлении природными ресурсами или станции санэпиднадзора. Кроме того, предприятия по утилизации ртутных и ртутьсодержащих ламп и приборов забирают их с некоторой периодичностью из учреждений социальной сферы (больниц, школ и пр.). Наконец, в некоторых магазинах, где продаются люминесцентные лампы, есть пункты приема использованных ламп. Так что утилизация энергоэффективных лампочек вовсе не настолько хлопотное дело, как может показаться с первого взгляда — тем более что такая потребность будет возникать очень нечасто, учитывая срок их службы.

#### **Выбираем люминесцентную лампочку**

Компактные флуоресцентные лампы (КФЛ) различаются по форме (призматические, круглые, грушевидные, капсульные, кольцевые и др.), наличию отражателя, типу патрона и некоторым другим показателям. Их выбирают в зависимости от предполагаемого назначения, требуемого уровня освещенности, используемых осветительных приборов, от разработанной системы освещения, а также от состояния электросети в вашем доме. Если у вас сильно «скачет» напряжение или оно значительно понижено, это может сказываться на работе лампочек, как, впрочем, и любых других электроприборов.

Энергоэффективные лампочки можно купить в специальных магазинах (типа «Свет», «Электротовары»), магазинах «Товары для дома» и даже — на базаре. Однако, приобретая энергоэффективные лампочки на базаре, имейте в виду, что стоимость лампочки напрямую связана с ее работоспособностью: польстившись на дешевую КФЛ китайского производства стоимостью иногда от 100-120 рублей, вы можете обнаружить, что срок ее службы не соответствует обещанному. Так что лучше приобретайте лампы с гарантированным качеством. И в процессе при-

обретения консультируйтесь с продавцом — по каким параметрам различаются имеющиеся модели, и чем обусловлена разница в стоимости. Может быть, просто «именем» компании-производителя, а может быть, сроком службы, мощностью или энергоэффективностью.

В России сегодня имеются в продаже компактные люминесцентные лампочки производства Германии, Голландии, США, также можно встретить лампы чешского и китайского производства, а в последнее время — и российского.

### **Электрообогреватели**

Этот прибор относится одновременно и к электроэнергии, и к теплоэнергии, поэтому от его эффективности зависит экономия обоих видов энергии.

Самое эффективно, естественно, утеплить помещения таким образом, чтобы электрообогреватель вам бы не понадобился. Однако, увы, наши климатические условия в сочетании с нерасторопностью жилищно-коммунальных служб нередко ставят нас перед необходимостью дополнительного обогрева помещения, обычно в межсезонье, и особенно, если в семье есть дети.

Повторим, использование электрообогревательных систем в сегодняшних условиях, как правило — самый нерациональный способ отопления как с экономической, так и с экологической точки зрения. (Хотя могут быть и исключения — например, если вы живете рядом с электростанцией или на охраняемой природной территории, где у вас нет ничего, кроме ЛЭП.)

Кроме того, наша система энергоснабжения не рассчитана на использование электроэнергии для отопления: всем известно, что если включить в сеть обогреватель на полную мощность (или несколько обогревателей в разных комнатах), то могут сработать предохранители («вылететь пробки»). А если это сделают одновременно много людей, то возникшая перегрузка может привести к обесточиванию целых домов и населенных пунктов.

Тем не менее, к сожалению, иногда у нас просто нет выбора: если батареи холодные, а других источников тепла нет, то остается либо замерзать, либо включать электрообогреватель. В таком случае особенно важно выбрать прибор, который обеспечит вам максимально возможный комфорт при минимальном энергопотреблении, а также будет безопасен.

### **Общие требования к отопительным приборам**

Отопительные приборы должны быть способны обеспечивать наибольшую плотность теплового потока, приходящегося на единицу площади ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ), и возможность его регулирования; равномерность прогрева, минимальный перепад температуры воздуха от пола к потолку; по возможности обладать низкой температурой корпуса; иметь наименьшую площадь горизонтальной поверхности для уменьшения отложений пыли, позволять легко удалять пыль с корпуса и с расположенных рядом поверхностей. Для экономного расходования энергии обогревателями большое значение имеет наличие у них системы автоматического поддержания выбранной температуры воздуха в помещении и точность ее работы.

### **Основные типы электрообогревателей**

По виду теплопередачи отопительные электроприборы делятся на излучающие, конвекционные и комбинированные.

Излучающие электрообогреватели передают тепло непосредственно человеку, стенам, предметам обстановки путем излучения, которое проходит сквозь воздух, не нагревая его. Поэтому, если излучение направлено на вас, вы почувствуете тепло сразу после включения прибора (точнее, после разогрева нагревательных элементов, на что может уйти несколько минут). Воздух же нагревается позже, получая тепло от нагретых излучением предметов и стен, которые в течение некоторого времени после выключения прибора сохраняют тепло, медленно его отдавая и поддерживая благоприятную температуру в помещении (работают как аккумуляторы тепла). Правда, пока не нагреется воздух, вы будете ощущать тепло только той стороной тела, которая обращена к прибору, что особенно заметно, если излучение прибора узконаправлено. Эти приборы не создают конвекционных потоков воздуха, поднимающих пыль.

Конвекционные приборы нагревают воздух, а теплый воздух, распространяясь по помещению путем конвекционных потоков, передает тепло предметам и человеку.

Комбинированные электрообогревательные приборы (электрорадиаторы) отдают тепло с рабочей поверхности и излучением, и конвекцией.

*Электрокамины* — инфракрасные обогреватели направленного излучения — состоят из отражателя с размещенным в фо-

кусе нагревателем в металлическом, деревянном или пластиковом корпусе. Температура нагревателя может достигать 700-800 °С, а корпуса — 110 °С.

*Длинноволновые обогреватели* отличаются более «мягким», длинноволновым тепловым излучением. Их нагревательный элемент разогревается только до 200-250 °С, поэтому они более пожаробезопасны и не выжигают кислород.

*Электроконвекторы* передают тепло за счет естественной конвекции (движения потоков нагретого воздуха) и не обладают направленностью действия. Конвектор состоит из нагревателей, помещенных в полый корпус с отверстиями для входа холодного воздуха и для выхода нагретого. Этот прибор (особенно с фронтальным выходом теплого воздуха) обеспечивает довольно равномерный прогрев помещения, минимальный перепад температуры воздуха от пола к потолку (4-9 °С). Конвекторы обычно снабжены системами автоматической терморегуляции.

*Конвекторы-теплонакопители* благодаря аккумулятору тепла (им служат камни) могут в течение нескольких часов после отключения продолжать обогревать помещение, равномерно отдавая накопленное тепло. Такие приборы удобны, если вы платите за электроэнергию по получающей у нас все большее распространение двухтарифной системе, когда «ночные» киловатты существенно дешевле «дневных». Заодно это отчасти может решить и проблему перегрузки сети: ведь ночью к сети бывает подключено гораздо меньше электроприборов, чем днем (из-за чего и вводится двухтарифная система).

*Электротепловентилятор (электрокалорифер)* — прибор с принудительной конвекцией — фактически, конвектор с встроенным вентилятором. Он быстрее других нагревательных приборов прогревает помещение. Его переносные разновидности бывают небольшими и легкими, сравнительно недорогими. Однако этот прибор шумит, поднимает пыль, очень неравномерно нагревает воздух, в результате чего возникают сквозняки (последний недостаток можно отчасти компенсировать с помощью вентиляторов на потолке), потребляет сравнительно много энергии. Электротепловентиляторы в различных модификациях лучше всего подходят для быстрой просушки сырых и прогрева холодных помещений, для создания воздушных занавесов у входных дверей (существуют разновидности, автоматически

включающиеся при открывании двери и выключающиеся при ее закрывании). Воздушные занавесы, предотвращая потери тепла при открывании входных дверей, сокращают расход энергии на отопление и сами могут служить дополнительными источниками тепла.

*Масляные электрорадиаторы* относятся к комбинированным обогревателям. Они содержат внутри герметичного корпуса масло в качестве промежуточного теплоносителя между нагревателем и рабочей поверхностью корпуса, состоят из нескольких секций и по форме напоминают батареи парового отопления. Ими можно обогревать помещения объемом 20-60 м<sup>3</sup>. Масляные электрорадиаторы снабжены автоматическими терморегуляторами, правда, по некоторым оценкам, часто менее точными, чем у конвекторов.

*Греющие (излучающие) панели* — сухие электрорадиаторы, в которых нагреватели запрессованы в твердый теплоноситель, равномерно распределенный по рабочей поверхности. Они могут быть установлены на стенах, на потолке, а бывают переносными. Есть разновидность панели, которая медленно поворачивается, благодаря чему прогревает больший участок за меньшее время, чем такая же неподвижная. Греющие панели обогревают помещение наиболее равномерно (по сравнению с другими типами обогревателей), испуская мягкое длинноволновое тепловое излучение, похожее на солнечное. Их можно использовать для создания в помещении локальных зон теплового комфорта. Эти устройства позволяют достаточно экономно расходовать электроэнергию на обогрев. Низкотемпературные панели нагреваются до 80-100 °С. Высокотемпературные — до 300 °С, их размещают на потолках не ниже 3 м.

*Низкотемпературные излучающие пленки* — пленки с напыленным сетчатым инфракрасным нагревателем. Температура на поверхности от 50 до 90 °С. Эта продукция пока только начинает появляться на российском рынке, и цены на нее довольно высоки — от 20 долларов (российские производители) до 120 долларов за 150 Вт установленной мощности. Однако это очень перспективный материал, особенно для энергоэффективных домов: пленки могут питаться низковольтным электричеством от солнечных фотопанелей и топливных элементов, они

наиболее безопасны и к тому же могут служить отделочным материалом с любым рисунком.

*Теплые полы* — один из наиболее энергоэффективных и удобных способов отопления. Однако они очень дороги в монтаже, который требует полностью вскрывать полы для укладки теплокабеля и проводить ремонт в помещении. В результате 1 кВт этого удовольствия обходится в среднем в 300 долларов.

---

## Водосбережение

### *Мифы о водопотреблении*

Когда у нас нет счетчиков, мы платим по нормативу. В каждом городе он свой. В Челябинске, например, считается, что каждый человек тратит в среднем 300 литров воды в сутки<sup>1</sup>. Большинство челябинцев с этой цифрой не согласны и ею возмущаются: слишком большая. А водоканальцы тоже возмущаются, говорят: слишком маленькая. Вероятней всего, так и в каждом городе, только что цифры разные. И вот однажды «Водоканал» (у нас он ПОВВ называется) начал проводить контрольные замеры-исследования — и намерил по 400 литров на человека.

Моя знакомая журналистка этим делом возмутилась. А потом рассказывала: «Я когда об этом узнала, тут же собралась статью написать и еще в троллейбусе начала в голове предложения составлять. Тело мое автоматически домой двигалось после рабочего дня, я между тем целиком в творческих облаках витала. Дошла до предложения: «Да и как это надо умудриться, чтобы в день 400 литров потратить!» — и вдруг спустилась на грешную землю и обнаружила себя под душем. Вода себе льется минут десять уже, наверное, а я все сочиняю: знаете, как хорошо думается, когда никто не мешает!.. И я сразу поняла, как это можно умудриться — без особенных умудрений... А между тем будь у меня тогда перед носом счетчик с бегущими цифирками, я бы навряд ли так далеко улетела. Это уж точно».

А вот другой рассказ. Женщина из Ленинградской области на конференции делилась: «Когда ставила счетчик, больше всего боялась, что за каждую стирку придется ползарплаты отдавать: ведь у меня машина-автомат. А потом проверила и удивилась:

---

<sup>1</sup> По информации Барнаульского водоканала в Алтайском крае эта норма составляет около 310 литров в сутки. Однако в таком городе, как Москва это цифра в два раза выше.

одна стирка целиком — шестьдесят литров! Да я так пять стирок за день могу устроить и при этом норматив на одного человека не превысить. Стоит ли добавлять, что стирок с одного человека вовсе не пять в день — за две недели только одна машина целиком наберется, да и то не обязательно. И я все удивлялась: до чего в нас стереотипы мышления сильны, что мы таких простых вещей осознать не можем».

А между тем из-за этих самых стереотипов, из-за того, что мы не контролируем процесс поставки нам воды и тепла, более ленивы становятся и поставщики. Ведь включены в цифру норматива не только те траты и потери, которые из наших домашних кранов вытекают, но и все прорывы и протечки трубопроводов, когда по улицам города несутся целые реки. И ремонтники точно так же не станут слишком уж торопиться, если от скорости и качества их работы не будет напрямую зависеть их благосостояние. О понятиях «совести» и «бессовестности» можно много говорить, но совесть — такая материя, которую мы только с самих себя спрашивать можем. А с остальными, пока рай еще не наступил, придется заключать четкие договоры.

Итак, необходимость учета потребленных энергоресурсов очевидна. Но с какой стороны к этой проблеме подступиться и с чего начать?

Начнем по порядку.

## *Учет воды*

### **Разница между горячим водоснабжением и отоплением**

Существует закрытая и открытая система теплоснабжения.

В закрытой системе теплоснабжения, как правило, подогрев воды происходит за счет того, что в бойлерной дома или центрального теплового пункта трубы энергетиков (по которым горячая вода приходит к нам в отопительные радиаторы) специальным образом соприкасаются с трубами водоканальщиков (по которым течет очищенная питьевая вода). Вопреки распространенному в народе поверью, что холодная вода — «чистая», а горячая — «грязная» (непитьевая), по сути, и холодная, и горячая вода в таких системах притекают в дом по одной трубе и не

имеют сколько-нибудь существенных различий. Другое дело, что из-за какой-то неисправности труб в бойлере может происходить смешение отопительной воды с питьевой, но это аварийная, а вовсе не нормальная ситуация. Для обнаружения таких ситуаций в отопительную воду время от времени добавляется краситель. И если у вас из крана вдруг потечет цветная вода — конечно, не пользуйтесь ею при приготовлении пищи, набирайте телефон ЖЭКа и сообщайте об этом.

Существуют также системы открытого теплоснабжения, где горячая вода действительно поступает в кран из отопительного контура, и тогда пить ее нельзя.

В большинстве городов система отопления закрытая. Если вы не уверены, какая система в вашем городе, позвоните в ЖЭК и узнайте.

Если у вас в старом доме на старой батарее поставлен кран, это вовсе не значит, что система открытая, и тем более — что вы можете этим краном пользоваться. Нет, он предназначен для специалистов жилищных служб. А самовольное получение воды из закрытых систем теплоснабжения является ни много ни мало государственным хищением, то есть преступлением, которое преследуется по закону. Ведь отопительная вода поступает к нам в дом не от «Водоканала», а от энергетиков. А системы энергетиков спроектированы в расчете на то, что попавшая в дом горячая вода (они вообще не именуют ее водой — называют энергоносителем) в целостности и сохранности возвратится обратно (только уже охлажденная), с тем чтобы ее снова нагрели и отправили в путешествие по теплотрассам. И если энергоноситель где-то теряется, то энергетика, конечно, ищут, кто, где и почему эту воду потерял.

В ряде деревень есть отопление, но нет горячего водоснабжения — то есть горячая вода поступает из котельной только в батареи. Брать эту воду из батарей в таком случае также противозаконно. Кроме прочего, она непригодна к употреблению и может содержать в себе массу вредных веществ, ведь она в принципе не рассчитана на то, чтоб ее потребляли таким образом.

## Из чего состоит плата за воду

Плата за холодную воду состоит из двух компонентов: плата за водоснабжение и за водоотведение (канализацию). Эти деньги идут «Водоканалу».

Плата за горячую воду (при закрытых системах отопления) включает в себя плюс к этому еще один компонент — плату за подогрев воды. Деньги за подогрев идут энергетикам.

При открытых системах отопления холодное водоснабжение оплачивают «Водоканалу», горячее водоснабжение — энергетикам, а водоотведение и холодной, и горячей воды — «Водоканалу».

Тарифы (стоимость литра или кубометра) и нормативы (среднее количество потребляемой воды) утверждаются и вводятся в действие региональной энергетической комиссией, главами или депутатами муниципальных образований и т.д. — в зависимости от того, как этот вопрос решен в каждом конкретном муниципальном образовании. Вообще, 16 сентября 2003 года был принят новый Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ»<sup>1</sup>, который в том числе по-новому определяет и разграничивает ответственность за принятие подобных решений. Процесс перехода на новую систему должен продлиться до 2006 года.

Если у нас нет счетчика, мы умножаем тарифы на нормативы и получаем цифру оплаты. Если счетчик есть, то тарифы мы умножаем на показания счетчика.

## Водосчетчики

С помощью водосчетчиков (или, иначе говоря, расходомеров) ведется учет питьевой, сетевой и сточной воды (как холодной, так и горячей). По устройству механизма учета расхода воды водосчетчики подразделяются на тахометрические, электромагнитные, волюмометрические, ультразвуковые, комбинированные и счетчики перепада давления или диафрагменные.

---

<sup>1</sup> «Собрание законодательства РФ», 06.10.2003, №40, ст. 3822, «Парламентская газета», № 186, 08.10.2003, «Российская газета», № 202, 08.10.2003

**Тахометрические водосчетчики**

Все тахометрические водосчетчики включают в свое устройство механизм (тахометр), в котором поток воды вращает лопасти крыльчатого колеса, или турбинки. Это вращение посредством зубчатой передачи сообщается счетному устройству, регистрирующему количество расходуемой воды. По дополнительным конструктивным особенностям все тахометрические водосчетчики разделяют на одноструйные, многоструйные и турбинные.

Многоструйные водосчетчики отличаются от одноструйных тем, что поток воды перед попаданием на лопасть крыльчатки делится на несколько струй. Благодаря этому значительно снижается погрешность измерения.

И многоструйные, и одноструйные водосчетчики бывают к тому же «сухими» и «мокрыми». Счетчики мокрого типа — самые простые, в них счетное устройство от протекающего потока никак не изолировано. Они самые дешевые, но их нельзя применять для учета расхода воды, обильно загрязненной взвешенными механическими частицами. Поэтому в наших коммунальных системах они должны употребляться только вместе с фильтрами.

В счетчиках сухого типа счетный механизм герметично отделен от воды немагнитной перегородкой, благодаря чему на нем не образуется отложений взвешенных частиц. Передача же показаний с вращающейся крыльчатки или турбины на счетный механизм осуществляется с помощью закрепленного на них магнита. Подобное устройство делает счетчик пригодным для учета воды любой степени загрязнения, но в то же время значительно повышает его стоимость.

Компромиссное решение представляет собой «полусухой» счетчик, разработанный фирмой АВВ, которая придумала заполнить камеру счетного механизма вязким наполнителем, не смешивающимся с водой.

Еще одной конструктивной разновидностью счетчиков-тахометров являются комбинированные водосчетчики, в устройстве которых, как правило, сочетаются обычный крыльчатый счетчик и турбинный, размещенный на параллельной отводке. Но этот вид наших квартир уже не касается.

Обычный диаметр трубопровода, на котором устанавливаются одноструйные водосчетчики, — 15-20 мм (квартиры), мно-

гоструйные — 15-50 мм, турбинные — 40-500 мм. Если в Европе для поквартирного учета наиболее распространено использование одноструйных счетчиков, то в России из-за плохого качества воды встает вопрос о выборе между одноструйным и многоструйным прибором.

Также можно предполагать, что по мере продвижения реформы ЖКХ наибольшую популярность приобретут тахометрические водосчетчики с импульсным выходом. В таких приборах показания счетного механизма преобразуются в электрический сигнал и в цифровом виде могут передаваться и выводиться на конечное регистрирующее устройство (единый компьютеризированный пункт автоматического контроля). Подобные опыты мало-помалу будут внедряться в виде пилотных проектов, поэтому прежде чем установить счетчик, поинтересуйтесь (но не в ЖЭКе, а в службе заказчика или другой «головной» организации), не намечается ли какого-либо пилотного проекта в вашем районе.

Тахометрические счетчики широко распространены в поквартирном учете по двум основным причинам: это дешевизна (в Челябинске такой счетчик стоит 350-400 руб.) и способность отслеживать минимальный расход воды. Но есть у тахометров и существенный недостаток: поскольку «вертушка» находится в самом потоке, то давление в системе немножко повышается. А теперь представьте, что будет, если так будет происходить в каждой из квартир большого дома.

Поэтому при строительстве новых домов в ряде случаев используются и другие водосчетчики, например, ультразвуковые. Они, кроме всего прочего, могут крепиться снаружи трубы со всеми вытекающими отсюда удобствами. Но они существенно дороже.

Желающие подробнее познакомиться с особенностями, плюсами и минусами всех методов измерения могут найти такую информацию на сайте [www.energosber.74.ru](http://www.energosber.74.ru).

#### **Счетчики учета горячей воды**

Для учета горячей воды используются такие же типы расходомеров, что и для холодной. Отличия заключаются в применяемых материалах и более высокой степени допустимой погрешности.

По требованиям Госстандарта, минимальный срок эксплуатации счетчиков горячей и холодной воды составляет 12 лет — с двумя обязательными поверками (межповерочный срок 5-6 лет) для холодной воды и тремя (межповерочный срок 4 года) для горячей. Все тахометрические счетчики для горячей воды обязательно сухого типа. В промышленности для учета горячей воды, где это необходимо, применяются электромагнитные и ультразвуковые расходомеры.

**На что нужно обращать внимание при выборе водосчетчика?**

Обращаем внимание на: точность; диапазон измерения; условия монтажа (какова указанная в документации длина минимального прямолинейного участка трубы для установки счетчика — и есть ли такой участок у нас дома, есть ли указания на особенности монтажа на вертикальных или наклонных трубах); срок службы; межповерочный интервал; условия эксплуатации прибора (время, влажность, запыленность); и, наконец, стоимость.

Как уже было сказано, для поквартирного учета наиболее часто используются тахометрические счетчики (в народе их могут еще назвать «вертушка», «крыльчатка»), простые или (при массовой установке) с импульсным выходом. Диаметр 15 мм. Кроме всего прочего, именно эти счетчики могут отслеживать слабый расход воды, который, как правило, не берут счетчики других типов. И вполне возможно, что если вы выберете другой тип расходомеров, то у вас могут возникнуть сложности по согласованию вашего проекта. Хотя если вы прибегнете к услугам специализированных организаций, они уладят все организационные проблемы без вашего участия. Но об этом ниже.

Что касается выбора производителя, то его продукция должна быть зарегистрирована в реестре средств измерений и допущена к применению на территории РФ, а также должна соответствовать требованиям нормативных документов Главгосэнергонадзора России. Об этом должен быть соответствующий сертификат Госстандарта, который покупатель имеет право запросить. Либо соответствующая информация указана в паспорте прибора. На сертификате написано «действителен до...», но нас это не должно пугать: по окончании срока разработчик (производитель) этот сертификат периодически обновляет.

**Установка водосчетчиков**

Водосчетчиков устанавливается сразу два: на холодную и на горячую воду. А если в вашей квартире отдельные стояки для кухни и ванной, то водосчетчиков понадобится четыре.

Одновременно с каждым счетчиком нужно будет установить фильтр (подойдут простейшие сетчатые), а также запорный вентиль (шаровой кран): ведь приборы когда-нибудь понадобится снимать для ремонта или проверки, «разрывая» трубу. Все это вместе образует водомерный узел.

Далее приглашаем для установки счетчика специалистов, имеющих лицензию на выполнение этих работ. На их «след» можно выйти, обратившись в службу заказчика, в городское управление ЖКХ, в энергосберегающие структуры, а также через газеты объявлений или через Интернет. Теоретически можно попробовать запросить такую информацию и в собственном ЖЭКе, но практически вы, скорее всего, найдете там ужасно спешащего слесаря или недавно принятую на работу девочку-диспетчера, которые только напустят туману и запутают вас.

**Какие могут возникнуть дополнительные вопросы при установке приборов?**

1. Может обнаружиться, что трубу нужно заменить, т.к. она «заросла» или проржавела (водосчетчик на заросшей трубе будет искажать показания).

2. Может понадобится небольшая «переразводка», если к унитазу у вас идет от стояка отдельная труба. Ведь эту воду тоже надо учитывать, стало быть, развилка к унитазу должна стоять после места врезки счетчика.

3. Обдумайте также вопрос замены ваших смесителей. При установленных водосчетчиках через неисправные смесители вода будет утекать напрямиком из вашего кошелька, так что, если к тому есть надобность и возможность, удобно заменить одним махом и смеситель.

Установка одного водосчетчика обходится примерно в 1,5 тыс. рублей (включая разработку и согласование проекта, стоимость оборудования и работу).

**Приемка в эксплуатацию и расчеты**

После того, как приборы установлены, нужно подать заявление в ЖЭК, чтобы вам прислали специалиста для приемки

счетчика в эксплуатацию, который примет у вас счетчик и составит акт о приемке.

Если ЖЭК у вас «продвинутый» и уже имеет опыт в установке приборов учета, то особых проблем с этим быть не должно. Там же, в ЖЭКе, вам и объяснят, по каким квитанциям вы будете платить, как часто нужно будет снимать показания, кто будет это делать и т.д. Все эти правила вариативны, в разных местах принято поступать по-разному. Если же у вас есть сомнения в компетентности работников ЖЭКа, можно для уверенности обратиться к «правилам», «порядкам» и подобным документам, если в вашем городе или районе таковые существуют (если даже предположить, что в ЖЭКе о них ничего не знают, то в «Службе заказчика» или в городских структурах управления ЖКХ о таких «правилах» знать обязаны и смогут сказать, где эти правила достать).

Сложнее, если таких правил в вашем городе пока что не существует и каждый «пляшет кто во что горазд». Тогда придется руководствоваться здравым смыслом. Удобнее всего это сделать, заплучив «правила» какого-то другого города: хотя у вас они не будут обязательными. Но раз они где-то уже успешно применяются, значит, и у вас вполне возможно осуществить весь этот процесс по шагам, подробно в «правилах» прописанным. В поиске таких документов вам поможет Интернет<sup>1</sup>.

### **Обслуживание**

После того как счетчик установлен и начал работу, встанет вопрос о его обслуживании. Ведь если при неисправности кранов и бачков можно вызвать из ЖЭКа обычного слесаря, то для работы с прибором нужен будет отдельный специалист.

В частности, фильтры нужно периодически чистить, а водосчетчики — периодически поверять. Частота очистки фильтров

---

<sup>1</sup> Кстати, если вы еще не знакомы с компьютером и Интернетом, это не беда. В-первых, поищите «знатоков» по своим знакомым, а на худой конец поищите «интернет-кафе». Где они находятся, вероятнее всего, вам смогут сказать в почтовом отделении. В таких интернет-кафе обычно люди сами ищут информацию, но если вы обратитесь за помощью к администратору, то как правило, он сможет вам помочь. Конечно, где-нибудь в отдаленных поселках это сложнее, но в последние годы Интернет понемногу приходит в поселки через почтовые отделения или образовательные учреждения.

зависит от особенностей вашей воды, и чистить их можно самому.

Сложнее с поверкой. Межповерочный интервал разных моделей водосчетчиков составляет порядка 2-5 лет. Обычный срок — 3-4 года. Когда этот срок проходит, то показания счетчика уже не принимаются для финансовых расчетов, и необходимо, чтобы исправность и точность прибора были подтверждены при специальных испытаниях.

Кроме того, возможны (но, разумеется, это вовсе не правило) ситуации поломки счетчика, тогда для его починки необходимо приглашать лицензированную сервисную организацию. Об этом мы скажем ниже (после рассмотрения вопроса о теплосчетчиках), а пока чуть подробнее остановимся на теме поверки.

#### **Что такое поверка?**

Цель поверки — выяснить, выходит ли погрешность прибора за установленные нормативными документами границы или нет. Поверка бывает первичная, периодическая, внеочередная и инспекционная.

Первичную поверку производят на заводе, когда выпускают прибор в продажу — или после того, как прибор прошел ремонт (т.е. он считается как бы заново сделанным). Результаты этой поверки действительны в течение межповерочного интервала. Это значит, что если вы покупаете прибор, выпущенный давненько, то он уже, так сказать, «несвежий», и вам его придется скоро поверять — как только истечет межповерочный интервал от даты выпуска.

Периодической поверке через определенные межповерочные интервалы подлежит каждый экземпляр, находящийся в эксплуатации (или на хранении). Пользователь должен представить на поверку средства измерения: расконсервированными, с техническим описанием, инструкцией по эксплуатации, паспортом или свидетельством о последней поверке и необходимыми комплектующими устройствами.

Внеочередная поверка производится при повреждении поверительного клейма; в случае утраты свидетельства о поверке; при вводе в эксплуатацию средства измерения после длительного хранения (более одного межповерочного интервала); при из-

вестном или предполагаемом ударном воздействии на средство измерения или неудовлетворительной его работе.

Инспекционная поверка осуществляется государственным метрологическим надзором, проводится в присутствии представителя проверяемого юридического или физического лица.

Порядок проведения поверки. Поверка средств измерений производится в соответствии с принятыми методиками. Если средство измерения признано пригодным к применению, то на него или техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма или выдается «Свидетельство о поверке». Если средство измерения по результатам поверки признано непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, «Свидетельство о поверке» аннулируется, владельцу выдается «Извещение о непригодности» или делается соответствующая запись в технической документации.

#### **Кто может проводить поверку?**

Поверительные клейма, подтверждающие или аннулирующие результаты поверки, применяют только аттестованные в качестве поверителей средств измерений сотрудники государственной метрологической службы, государственных научно-метрологических Центров или метрологической службы юридического лица, аккредитованной на право поверки.

О том, какие крупные производители или фирмы могут осуществлять поверку в вашем регионе, вы можете узнать в местном Центре стандартизации и метрологии (это государственная организация, ее координаты должны подсказать, например, в справочной телефонной службе). Как правило, такие организации в областных центрах можно пересчитать по пальцам, т.к. для поверки счетчиков-тахометров необходим проливочный стенд, а это удовольствие дорогое. Но сервисных фирм, берущихся осуществлять поверку, может быть гораздо больше: они просто возьмут ваши приборы и увезут их на поверку в соответствующую организацию.

---

**Три вида организации работ**

---

**А. Максимум самостоятельности  
плюс отдельные договоры подряда**

Изучив все необходимые документы, жилец берет на себя максимум работ: сам ходит по всем инстанциям, может быть, даже сам врезает счетчик и выполняет другие возможные работы (а почему бы нет, если он сам в этом деле специалист). Сам выбирает, с какими организациями или людьми заключать договоры. Сам носит счетчик на поверку и сам нанимает специалистов по ремонту счетчиков, если что случится.

Разумеется, «не зная броду», соваться в это дело не стоит.

---

**Установка по договору подряда «под ключ»,  
заключение договора на техобслуживание**

Жилец нанимает какую-нибудь фирму, выполняющую работы «под ключ», оплачивает все действия исполнителя работ (проект, закупка оборудования, монтаж, наладка). А потом заключает с этим исполнителем договор на техобслуживание за абонентскую плату. То есть вы постоянно платите этой фирме какой-то взнос, а если что случится (пришел срок поверки, или показания счетчика стали вызывать у вас сомнения, или вы его нечаянно ударили и т.п.), просто звоните им по телефону, а дальше уже начинаются их заботы, а не ваши. Что именно обязуется делать фирма за абонентскую плату, будет прописано в конкретном договоре между вами и фирмой. Не поленитесь почитать его внимательно и не стесняйтесь добиваться ответа на все вопросы, какие у вас возникнут.

Можно, конечно, заключить договор на установку с одним исполнителем, а на техобслуживание — с другим, если, предположим, первый в процессе работы вам не понравится. Но понятно, что лучше, чтобы кто ставил счетчик, тот за него потом и отвечал.

Внимание! Часто техобслуживание в народе называется сервисом, а организации, осуществляющие техобслуживание, — сервисными организациями. Но по большому счету, настоящие сервисные организации представляют собой гораздо большее. Суть не в терминах (хоть горшком называй, только в печь не ставь), но нам надо знать и понимать, какой из двух видов сер-

виса подразумевается в каждом конкретном случае, и не путать их между собой.

---

**Договоры возмездного оказания услуг,  
или энергосервис**

Третий вид работ касается, как правило, комплексных проектов, рассчитанных не на одну квартиру, а на дом или хотя бы подъезд, и охватывающих приборы как учета воды, так и тепла, и, возможно, электричества. Суть его в том, что на первом этапе работы (который может быть довольно продолжительным) жильцы платят по-прежнему или даже слегка больше (добавляется абонентская плата сервисной организации) — детали зависят от договора, который заключается между организацией и жильцами дома. Для начала сервисная организация устанавливает, если они еще не установлены, приборы учета на сам дом, и начинает расплачиваться с поставщиком по приборам учета, а разницу в средствах оставляет себе. На эти вырученные средства компания постепенно закупает разное оборудование, ремонтирует, модернизирует дом, утепляет его; соответственно, плата поставщикам тепла становится еще меньше, а в доме между тем повышается комфортность проживания. На втором этапе, когда самая масштабная работа по дому уже проведена, встает вопрос о том, чтобы и жильцы начали платить поменьше. При этом оплата каждой отдельной квартиры либо распределяется в каком-то процентном отношении, по договоренности, или же встает вопрос об установке поквартирных счетчиков.

Очевидно, что при комплексном подходе можно будет сделать гораздо больше, чем при индивидуальном. Например, не сможет же отдельный жилец в целях повышения комфорта проживания утеплить снаружи фасад здания, приходящийся на его «долю», или заменить в подвале старый бойлер, или промыть систему отопления и т.д. Тогда как получить подобный подарок из бюджета — чудо редкое, предвыборно-демонстрационное, и на него рассчитывать вовсе не приходится.

Удобно здесь и то, что сервисная организация решает все вопросы взаимоотношений с поставщиками, а это довольно большое дело.

---

## Как беречь тепло?

Климат юга Западной Сибири резко континентальный, с длинной и холодной зимой. Это обуславливает интенсивное и длительное отопление с сжиганием в больших количествах угля и, следовательно, с немалыми выбросами вредных веществ. Тепловые электростанции и мелкие котельные — основные поставщики тепла в городские дома — вносят 46,5% в суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу области. Однако в сельской местности домашнее отопление (дрова, уголь, бензин и проч.) также вносит существенный вклад в загрязнение среды обитания, особенно учитывая невысокое качество угля, зачастую используемого в удаленных районах Алтая. То же касается и бензогенераторов, вредные выбросы от которых велики, и которые требуют постоянного обслуживания.

Характерные в зимнее время над территорией области штили препятствуют рассеиванию выбросов. Особенно заметно это в городах и селах, расположенных в межгорных котловинах: когда нет ветра, там висит ядовитый смог, отравляющий всё живое. Многие населенные пункты (особенно в горных территориях) возникали на безветренных местах, в низинах или в окружении гор, а это тоже способствует скоплению над ними различных загрязнений. Для многих городов и сел — больших и малых — постоянно коптящие трубы кочегарок и, как следствие этого, чёрный повсюду снег стали привычным явлением.

Чем больше тепла вырабатывается, тем больше угля сжигается и тем больший урон наносится окружающей среде, а значит, и нашему с вами здоровью. Не будем также забывать и о выбросах углекислого газа, рост концентрации которого вызывает парниковый эффект.

И вот это, дающееся нам с такими экологическими издержками тепло используется крайне расточительно. Да и обеспечивается с наихудшим качеством из всех поставляемых нам ресурсов. Потери тепла в системах централизованного теплоснабжения в России сегодня очень велики.

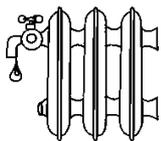
К примеру, только в Иркутске общий объём неоправданных потерь в тепловых сетях оценивается в 310 Гкал/час тепловой мощности (20% от установленной тепловой мощности системы) и 2670 Ткал тепла в год (более половины производимой тепловой энергии). Доля потерь мало различается по регионам.

Это растроченные попусту деньги, энергоресурсы и дополнительные экологические проблемы.

В этой ситуации теплосчётчик позволил бы контролировать и управлять получением и использованием тепловой энергии, но в подавляющем большинстве случаев у россиян нет таких. С одной стороны, это приводит к тому, что у нас нет материальных стимулов для экономии тепла (в отличие от электроэнергии). А с другой стороны, мы вынуждены оплачивать не только реальное теплопотребление в нашем домашнем хозяйстве, а ещё и потери при производстве и доставке тепла, которые так распространены в теплоэнергетике и ЖКХ. При этом государство всё меньше и меньше субсидирует коммунальные службы, и затраты постепенно перекладываются на плечи потребителей. Недаром суммарные расходы за отопление и горячую воду являются самой крупной статьёй при оплате коммунальных услуг.

В итоге, теплосбережение в быту нас интересует, прежде всего, зимой преимущественно из соображений повышения комфорта наших жилищ. Но и определённую выгоду мы в этом случае тоже можем получить, сэкономив часть средств за счёт снижения расходов на дополнительный электрообогрев.

Однако всё-таки не будем забывать о глобальном эффекте наших поступков и привычек. Снизив потери тепла в собственной квартире, вы сделаете вклад в общую экономию энергоресурсов, в снижение опасности изменения климата, а значит, и в сбережение природы. Экономно расходуя тепло, вы сдерживаете лишнее производство энергии и загрязнение окружающей среды.



## Отопление

Обеспечить комфортную температуру в доме — вот, что нас интересует в первую очередь. Поэтому при наших сибирских морозах важнее всего — научиться грамотно использовать теп-

ловую энергию. Правильное отопление в доме в немалой степени зависит от нас самих.

Сначала поговорим о тех, кто страдает от избыточного отопления. Это обычно жильцы ближайших к источникам теплоснабжения домов. Причина перетопа — неотрегулированные системы теплоснабжения. Для снижения температуры в комнатах жильцы просто открывают настежь все форточки. Лучшим же выходом будет обратиться в ЖЭК с просьбой установить регуляторы подачи тепла. Установка простого шарового крана позволит регулировать степень нагревания батарей и, соответственно, температуру в квартире.

Чаще же всего людей волнует недостаточность тепла в доме. Причина этого может быть в плохом качестве теплоснабжения, но чаще всего мы мёрзнем из-за собственного пренебрежительного отношения к сбережению тепла. А вместо того, чтобы устранить все возможные утечки тепла в доме, люди подчас просто включают достаточно мощные обогреватели, забывая об экономии электроэнергии (или мирясь с весьма немалыми денежными расходами на «электрический» обогрев) и терпя тусклый свет в своей же квартире из-за большой нагрузки на общую электросеть. Как же лучше беречь тепло во время отопительного сезона?

В первую очередь необходимо подготовить систему отопления. Батареи должны быть чистыми и снаружи, и внутри. Радиаторы необходимо промывать. За многие годы эксплуатации, они бывают забиты так, что вода не просочится, какое уж там тепло. Если и после промывки вода плохо поступает в радиатор, пришла пора его менять. Если позволяют финансовые возможности, старые радиаторы можно заменить на новые, выполненные из современных материалов и, соответственно, более эффективные и эстетичные.

Отдельно о внешнем виде батарей. Укрытие отопительных приборов декоративными плитами, панелями и даже шторами снижает теплоотдачу на 10-12%. Батареи должны быть открыты, чтобы тёплый воздух свободно циркулировал от батареи в комнату. Мебель должна отстоять от батареи не менее чем на 15 см.

Окраска радиаторов масляными красками снижает теплоотдачу на 8-13%, а цинковыми белилами увеличивает теплоотдачу на 2,5%. Батареи, окрашенные в тёмный цвет, работают с боль-

шей теплоотдачей: гладкая, тёмная поверхность отдаёт на 5-10% тепла больше.

Установив за радиатор отопления теплоотражающий экран (готовый из пенофола, фольгопласта, изофола или самодельный из листа фанеры, окрашенного с одной стороны серебристой краской или обклеенного алюминиевой фольгой), можно повысить температуру в квартире как минимум на 1°C. Стена за радиатором может нагреваться до 50°C. Обидно, что столько тепла уходит на обогрев кирпичей или бетонных плит, особенно когда в квартире холодно.

Но самое главное, дом следует утеплять. На обогрев одного квадратного метра в России требуется в четыре раза больше топлива, чем в такой же холодной стране, как Швеция. Это свидетельствует о том, что вырабатывается и даже подаётся в наши дома очень много тепла, но оно сразу теряется:

- через оконные и дверные проёмы — 40-50%;
- через наружные стены (особенно в панельных домах) — 30-40%;
- через перекрытия подвалов и чердаков — 20%.

Чтобы не допускать таких огромных теплопотерь, сначала следует утеплить окна и двери, дальше наружные стены, если комната угловая, и стены на лестничные клетки. Утепление квартиры под силу каждому! Вот несколько простых и доступных способов утепления квартиры изнутри.

### **Утепление окон**

Начните с замены треснувших оконных стёкол. Если имеются зазоры между оконными рамами и стеной, устраните их с помощью монтажной пены. Мелкие щели между стеклом и рамой можно заделать силиконовым герметиком или обыкновенной оконной замазкой. Только после этого воздух, находящийся между рамами, будет надёжной защитой от холода.

Пространство между створками рам можно заполнить специальными уплотнителями. Это могут быть трубчатые резиновые прокладки, силиконовые уплотнители или дешёвые, но недолговечные поролоновые — сегодняшний рынок строительных материалов предлагает большой спектр уплотнителей. Если по каким-то причинам вы не хотите или не можете использовать современные изолирующие материалы, можно рекомендовать

«дедовские» методы, которые почти бесплатны, но всё же позволяют сделать дом несколько теплее. Можно заполнить щели поролоном, ветошью, ватой или бельевым шнуром, а сверху наклеить тканевые или бумажные ленты, густо пропитанные мыльным раствором.

### **Утепление балкона**

Застеклённый без щелей балкон также помогает утеплить квартиру, защитить её от сквозняков. Но из-за одинарности остекления воздух там будет всё равно оставаться достаточно холодным, поэтому особенно тщательно стоит утеплить балконную дверь. Кроме рассмотренных выше способов, на нижнюю часть двери можно закрепить декоративный коврик, прикрывающий нижнюю и боковые щели двери, а на порог со стороны комнаты положить, плотно прижимая к двери, сшитый из толстой ткани валик. Набить его можно поролоном или обрезками ткани.

### **Утепление дверей**

Один из лучших способов сохранить тепло, уходящее через входную дверь, — установить вторую дверь, создав тем самым теплоизолирующий тамбур. Правда, этот способ требует финансовых затрат и работы специалистов. В любом случае (две у вас двери или одна) необходимо ликвидировать щели между стеной и дверной коробкой (с помощью монтажной пены). Чтобы дверь плотнее примыкала к дверным косякам лучше использовать только синтетические трубчатые профили — ведь дверь открывается и закрывается несколько раз в день. Поролон такой нагрузки не выдержит!

Утепление двери вашей квартиры будет максимально эффективно, если дверь в подъезд также плотно закрывается.

Итак, с помощью нехитрых мероприятий, вы утеплили окна и двери в своей квартире. Если всё сделано правильно, можно ожидать повышения температуры на 4-5°C. Если раньше у вас в квартире зимой температура была 16-17°C и вы всё время зябли, то при потеплении до 20-21°C вряд ли придётся доставать из кладовки электроробогреватель — вы будете чувствовать себя вполне комфортно и уютно, да ещё обойдётесь без расходов на дополнительный обогрев.

Не теряйте потом эти выигранные градусы при проветривании! Проветривать помещение лучше чаще и недолго, но интенсивно, широко раскрывая окна на непродолжительное время. Воздух успеет смениться, но не успеет охладить поверхности в помещении.

### **Утепление стен**

С точки зрения медицины наиболее благоприятная для здоровья температура в помещениях — от 18 до 20°C. Но даже при температуре 22°C вам будет холодно, если внутренняя температура стен только 13°C. Поэтому, если вы живёте в давно построенном жилом доме с плохо изолированными стенами, вы всегда будете испытывать чувство дискомфорта. Что в этом случае можно предпринять?

Внутреннюю изоляцию наружных стен квартир можно улучшить любым подходящим материалом: деревянными панелями, гипсовым картоном, войлоком, толстыми текстильными покрытиями или современными синтетическими материалами, как пенопласт, пенополиэтилен. Сохранению тепла поможет и просто ковёр на стене или книжный шкаф вдоль стены.

При возможности сажайте деревья вокруг дома! Деревья также помогают сохранить тепло внутри здания.

Если вы живёте на первом этаже или над холодным помещением, для утепления пола можно уложить под половое покрытие минеральную вату, гидрофобный пенопласт или полистирол. Можно использовать фанеру в сочетании с утеплённым линолеумом, но стоит знать, что деревянные (паркетные, дощатые) полы теплее, чем линолеум. Ну и, опять же, ковёр добавит вам тепла и комфорта, хотя и потребует дополнительных расходов энергии и моющих средств на свое содержание

### **Потолок**

Для утепления потолка квартир последних этажей своими силами можно привлечь те же утеплители, что для стен и полов. Теплоизоляции также помогут навесные потолки, разнообразные декоративные потолочные плитки, панели.

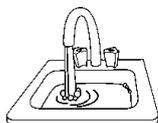
Немаловажную роль в ощущении комфорта играет влажность. Установлено, что человек чувствует себя в помещении комфортно, если значение относительной влажности находится в

интервале от 65 до 35%. Слишком сухой воздух вызывает не только жажду и приводит к сухости кожи, но и требует повышения отопления. И вот вы включаете либо дополнительные электронагревательные приборы, либо на полную мощность батареи (когда есть возможность их регулировать), увеличивая расходы энергии. Решить же проблему можно, просто повесив на батарею испаритель с водой. Тогда вы будете чувствовать себя хорошо даже и при пониженной температуре.

Не забывайте, что холодный воздух (при той же относительной влажности) суше, чем тёплый. Поэтому частое проветривание при низких температурах на улице понижает влажность воздуха в помещении.

Чувствовать себя уютно в квартире также поможет тёплая, удобная одежда и хорошие тапочки.

Впрочем, с теплосбережением важно не переусердствовать. Например, в Германии установлены такие случаи, когда люди, стремящиеся максимально сэкономить на отоплении (там оно стоит довольно дорого, да и привычка к экономии намного сильнее, чем в России), нередко закрывают регуляторы на батареях и включают их, когда без отопления «уже совсем никак». И когда после этого они получают астрономические счета за отопление, они недоумевают и идут жаловаться в специально созданные потребительские центры. Там им объясняют, что во всём надо знать меру, и регулировать отопление нужно грамотно. Ведь для того чтобы согреть выстуженную комнату, требуется масса энергии. Лучше и дешевле было бы поддерживать температуру в помещениях на постоянном уровне.



### **Горячая и холодная вода**

Горячая вода расходуется в ванной комнате, на кухне для мытья посуды, для стирки белья и т.д. Зачастую она льётся из крана без необходимости, используется нерационально. А ведь была затрачена огромная энергия:

- на работу насосов для перекачки воды потребителю;
- на подогрев воды;
- на подготовку воды на водоподготовительных станциях;

- на очистку уже использованной нами воды на очистных станциях.

Современные отечественные нормы потребления воды более чем расточительны, и в ряде регионов составляют 400 л на человека в сутки (холодной воды — 280 л; горячей — 120 л). Потребить такое огромное количество воды бывает сложно, а в некоторых случаях просто невозможно. Нетрудно догадаться: в цифру норматива включено не только наше фактическое водопотребление, но, по большей части, потери, которые происходят не по нашей вине, — все утечки в водопроводных сетях. Это и определяет высокую окупаемость установки приборов учёта на системах водоснабжения — водосчётчиков холодной и горячей воды, — несмотря на хлопотность и дороговизну этого мероприятия.

Однако останавливаться на установке приборов учёта не стоит, непременно следует экономить воду. Знаете ли вы, что через кран, из которого капает вода (10 капель в минуту) вытекает до 2000 л воды в год, а при мытье горки грязной посуды под сильной струёй в канализацию уходит в среднем свыше 100 л воды.

Сокращение расхода воды не в ущерб потребностям и удобствам можно достичь благодаря исправно работающим современным сантехническим устройствам (кранам, смесителям, душам), которые выполняют свои функции при уменьшенном расходе воды.

Современные кран-буксы с металлокерамическими элементами вместо «упругих» прокладок позволяют забыть про извечное капание из кранов. При высокой надёжности пользоваться ими просто и легко. Существуют экономичные краны, которые очень удобно выключать подъёмом ручки вверх. При этом не нарушается выбранный температурный режим воды и свободно регулируется мощность струи.

Применение качественных распылителей на смесителях и душевых установках позволяет комфортно пользоваться водой при вдвое меньшем расходе. Рукоятка душа с прерывателем потока воды снижает её расход ещё на четверть (если, конечно, им пользоваться).

Сократить расход воды можно также, пользуясь душем чаще, чем ванной. Расход воды на одну помывку в ванне — 100 л, в душе — 50 л.

И все-таки главным мероприятием по экономии воды следует считать изменение наших привычек. Когда чистите зубы или бреетесь, выключайте воду, чтобы она напрасно не бежала из крана. Мыть посуду под проточной водой расточительно дважды, кроме воды увеличивается расход моющих средств. Экономнее и удобнее мыть посуду в тазике или раковине с закрытым пробкой сливом: сначала с моющим средством, а затем повторно набрать воду для ополаскивания посуды. Расход воды снижается в десятки раз, экономятся моющие средства.

Можно сказать, что чем рациональнее мы будем использовать воду, тем больше мы поможем природе. Если семья экономит хотя бы 20% водопроводной воды от того объёма, которым обычно пользуется, то за год такое количество воды может образовать озеро диаметром 200 и глубиной 2 метра! И это озеро чистой, в прямом смысле слова, живой воды, так как она не прошла через нашу жилищно-коммунальную «мясорубку».

Перед подачей нам воды её хлорируют. От нас использованная вода, часто насыщенная моющими и дезинфицирующими средствами бытовой химии, по канализационной системе поступает на очистные сооружения, там дополнительно обрабатывается другими ядовитыми веществами. После эта неживая, отравленная вода попадает в водоёмы и в грунтовые воды и, в том числе, в выращенные на земле продукты питания. Таким образом, экономя воду, мы заботимся о своём здоровье и здоровье своих потомков.



### **Индивидуальные печи**

Очень часто причиной нашего расточительного пользования энергоресурсами называют отсутствие элементарной хозяйственности не в пример бережливым европейцам. Пожалуй, это определение меньшего всего можно отнести к индивидуальным хозяйствам, которым, как раз наоборот, присуща бережливость и хозяйственность. Печь устроена так, чтобы максимально тепла оставалось в доме, а сам дом строится так, чтобы это тепло мак-

симально сохранить. Правда, с индивидуальным отоплением есть одна проблема. К сожалению, многие не знают, что печное отопление способно серьёзно загрязнять окружающую среду и оказывать негативное воздействие на здоровье людей. Основной вопрос здесь — что горит.

Нередко люди рассматривают свою печь как место для сжигания мусора со всего дома. Этого делать нельзя! Когда вы без разбору сжигаете в печи мусор (в том числе, пластик), то среди большого количества вредных веществ выделяются и так называемые диоксины — самые опасные из всех известных ядовитых соединений. Их коварство заключается в том, что на протяжении многих лет они, никем не замечаемые, поступают в организм человека с пищевыми продуктами, вдыхаемым воздухом, питьевой водой, постепенно накапливаясь в организме. Даже ничтожных концентраций диоксинов достаточно для серьёзного отравления. Они нарушают все системы защиты организма, вызывают ускоренное старение и приводят к целому букету серьёзных заболеваний (включая рак). Поэтому диоксины получили прозвище «химический СПИД» (как известно, от СПИДа нельзя умереть, а от заболеваний, которые обрушиваются на такого больного, умирают — увы! — 100%). Так что не усугубляйте и без того тяжёлую экологическую ситуацию, не сжигайте мусор ни в печи, ни в костре, не проводите таких экспериментов со своим здоровьем!

Другая сторона вопроса — каким топливом пользоваться. Выбор тут небольшой — дрова и уголь. Уголь относительно дешевле, поэтому многие используют для отопления своих домов именно его. Но при сжигании угля, даже самый качественный (а это большая редкость, заметьте), даёт гораздо больше вредных выбросов, нежели дрова. При замене же угля дровами практически исчезают выбросы бенз(а)пирена, двуокиси серы, тяжёлых металлов, значительно сокращаются выбросы золы, сажи, оксидов азота. Недаром индивидуальные печи наряду с автотранспортом признаны одним из основных загрязнителей воздуха в городах Иркутской области.

Кроме того, нельзя не учитывать и ещё один фактор — в угле, как правило, содержится уран. Нередко его содержание столь велико, что ваш вклад в местное радиационное загрязнение может быть весьма существенным. Кажется, именно в угле природа

собрала все вредные для здоровья человека вещества. Не будем также забывать и то, что из всех видов ископаемого топлива уголь занимает первое место по выбросам углекислого газа при сжигании. Не зря мировая энергетика старается перейти с угля на газ. Хозяева же домов с печным отоплением (особенно в черте города) стараются по возможности подключиться к теплоцентрали, но больше из соображений удобства и надёжности. Действительно, таким образом снимается проблема обеспечения себя углём или дровами.

Экономии энергии можно достичь и там, где, казалось бы, энергия и не тратится. Однако постоянно стоит помнить, что на производство абсолютно всего требуется энергия, требуются природные ресурсы. И если уж вы начали экономить энергию непосредственно у себя дома, предпринимая для этого довольно простые меры, которые были описаны выше, то вам будет интересно узнать и о других проблемах, связанных с расточительным использованием ресурсов и энергии.

## УЧЕТ ТЕПЛА

### Общие проблемы поквартирного учета тепла

С учетом тепла дело обстоит гораздо сложнее, чем с учетом воды. Почему?

---

#### Причина 1

Большинство наших квартир имеют такую разводку труб, при которой невозможно регулировать потребление тепла.

---

#### Причина 2

Даже если налаживать только учет без регулирования, в большинстве домов разные комнаты запитаны от разных стояков, значит, придется ставить теплосчетчик на каждую батарею, а один такой прибор стоит порядка 6-8 тысяч рублей. Кроме того, законодательство еще не выяснило до конца всех тонкостей исчисления платы за теплоснабжение, и здесь пока еще идет перепалка.

---

**Причина 3**

Даже если дом у вас новый, система двухтрубная (горизонтальная разводка), и вы можете поставить у себя один счетчик, останется вопрос о вашей доле за то тепло, которое расходуется в подъезде, на чердаке, в подвале — ведь они тоже отапливаются для нашего общего блага.

---

**Причина 4**

Возникает вопрос о мере справедливости: квартиры, расположенные с северной стороны дома, всегда будут холодней, отапливать их придется сильнее, и эти квартиры будут температурным щитом для южных квартир. Стало быть, брать с «северян» больше, чем с «южан», несправедливо. А как справедливо?

---

**Причина 5**

Кроме фактора цены, установке квартирных теплосчетчиков на системах с вертикальной разводкой препятствует увеличение сопротивления в трубопроводе. Например, при установке расходомеров на каждом радиаторе в пятиэтажном доме теплоноситель, значительно сократив скорость потока на пути следования по стояку, к последнему этажу подойдет холодным, не говоря уже о девяти- и двенадцатиэтажных зданиях.

Одним словом, получается, что задача поквартирного учета тепла должна иметь отнюдь не техническое, а административное решение. И если установка счетчиков воды теоретически может быть личным делом каждого, то индивидуальные теплосчетчики даже в теории почти бессмысленны. И если жильцы хотят «платить за реально потребленное тепло» (и управлять этим потреблением в зависимости от погоды и собственных температурных предпочтений), то между жильцами и поставщиком тепла неминуемо должна возникнуть сервисная компания. Так дело обстоит вкратце, а теперь скажем о нем подробнее и обстоятельней.

## **Теплосчетчики и их применение**

Основным инструментом учета тепловой энергии является теплосчетчик. Он включает в себя: тепловычислитель — главный компонент счетчика; два датчика (термометры сопротивления); первичный преобразователь (расходомер). Тепловычислитель ведет все расчеты по расходу тепла и имеет возможность

---

передавать их на расстояние, например, на центральный учетный пункт. Датчики определяют разницу температур на входе и выходе в отопительный контур, а первичный преобразователь измеряет расход теплоносителя. У бытовых теплосчетчиков (диаметр которых от 15 до 30 мм) тепловычислитель и первичный преобразователь, как правило, выполняются в общем корпусе.

По конструкции счетчики тепла делятся на тахометрические, электромагнитные, вихревые и ультразвуковые; они различаются по принципу работы расходомеров, которые уже были описаны выше. Тахометрические счетчики тепла могут устанавливаться в квартирах, построенных по проектам с горизонтальной разводкой. Электромагнитные счетчики также применяются для поквартирного и домового учета тепла. Использование ультразвуковых и вихревых теплосчетчиков с небольшим диаметром трубы (бытовое назначение) будет неоправданным из-за довольно высокой их стоимости, к тому же ультразвуковые требуют повышенного внимания с точки зрения их обслуживания.

В начале массовой установки теплосчетчиков повышенным спросом пользовались самые дешевые — тахометрические. Но, как сетуют специалисты, тут же появились компании с недобросовестным отношением к изготовлению механических расходомеров, что подорвало доверие к данному принципу измерения в глазах потребителей. Например, сформировалось мнение, что тахометрические расходомеры часто засоряются растворенными в воде продуктами коррозии трубопровода (такой момент существует, но здесь многое зависит от состояния труб в данном доме, а также от диаметра счетчика). Поэтому большую популярность снискали бытовые электромагнитные расходомеры. В последнее время появились неплохие отечественные разработки в области вихревых расходомеров, отесняя более дорогие электромагнитные теплосчетчики (преобладающая часть которых поставляется из-за рубежа). Списки зарубежных и отечественных фирм, поставляющих нам оборудование учета воды (а также тепла и т.п.) постоянно публикуются в журнале «Энергосбережение»<sup>1</sup> и других специализированных изданиях.

---

1

Впрочем, нам, как жильцам, соображения о целесообразности тех или иных теплосчетчиков нужны только в плане «общего развития» и для собственного успокоения. А выбор будет осуществлять уже та организация, которой мы доверим выполнять работу по налаживанию учета тепла в нашем доме.

#### **Проблемы поквартирного учета. Система разводки труб**

Разводка — это система труб, соединяющих квартирные приборы теплоснабжения (или водоснабжения) с общей системой дома. Эта разводка бывает разной, и от ее исполнения очень многое зависит.

Во-первых, разводка может быть вертикальной или горизонтальной. При вертикальной разводке основная труба спрятана в теплом подвале (реже на чердаке или на техническом верхнем этаже), а от нее идет через квартиры много вертикальных труб меньшего диаметра. При горизонтальной разводке, наоборот, основная труба идет сквозь все этажи, и на каждый этаж через все комнаты отдельных квартир от нее идут горизонтальные трубы. Поскольку при горизонтальной разводке надо как-то дополнительно утеплять основную трубу, например, устраивать для нее специальную шахту и т.п. — гораздо проще и дешевле ничем этим не заниматься, а установить вертикальную разводку и на том успокоиться. Так в советское время и поступали.

Во-вторых, разводка может быть однотрубной и двухтрубной. При однотрубной разводке вода бежит по одному цельному контуру через все радиаторы. При двухтрубной системе идет два стояка: из одного вода поступает в радиатор, в другой уходит.

Однотрубные системы отопления получили широкое распространение с конца 1940-х годов. К настоящему времени этими системами (в разных вариациях) оборудовано большинство зданий и сооружений. Ведь еще 20-30 лет тому назад индивидуального учета теплопотребления в СССР не велось в связи с невысокой стоимостью топлива. У однотрубных систем есть ряд преимуществ. Во-первых, они менее металлоемки. Во-вторых, они гидравлически более устойчивы (особенно при низких значениях наружной температуры воздуха). В-третьих, именно эти системы позволили максимально индустриализировать их изготовление. Их можно было производить (при определенных условиях) еще до возведения обслуживаемого ими здания. Даже те-

перь можно говорить о предпочтительности этих систем в зданиях и сооружениях, где не требуется индивидуального учета расходования теплоты. Но на этом достоинства таких систем исчерпываются, и начинаются неприятности. Так, если при однотрубной системе какой-нибудь Иван Петрович перекроет свою батарею или она у него засорится, то весь дом, соответственно, замерзнет. А если Иван Петрович ко времени бедствия будет в отъезде, то даже в квартиру к нему проникнуть не удастся. Понятно, что на однотрубной системе в принципе невозможно регулирование.

Кроме того, понятно, что самому первому потребителю в такой системе будет теплее всех, а самому последнему потребителю придется кутаться в плед и пить горячий чай. Правда, для решения таких вопросов в ряде систем предусматривалось «шахматное» отопление этажей, когда «холодного» жильца будут сверху и снизу подогревать «теплые». Но это общего положения не спасает.

Далее, даже если система в нашем доме двухтрубная, то не достаточно поставить на трубу вентиль, чтобы решить вопрос регулирования. Потому что существует понятие гидравлического баланса. Система отопления дома рассчитана на определенные параметры и нагрузки. Если мы свой радиатор отключим, то изменятся и суммарные по дому нагрузки, что неблагоприятно скажется на состоянии трубопровода. А если вдобавок отключим радиатор не только мы, но и все соседи, это может даже грозить серьезной аварией. Кроме того, это приведет к проблемам и спорам между поставщиком тепла и ЖЭКом (что не может не отозваться и на нас). Так что нормальное регулирование возможно только при условии оснащения дома специальными насосами и автоматами, которые будут производить балансировку системы.

Наконец, даже если бы какой-нибудь «холодный» жилец махнул бы рукой на регулирование и решил бы просто измерять тепло (точнее, его отсутствие) и хотя бы сократить размеры платежей, чтобы на сэкономленные деньги, например, обогреться с помощью электроприборов — не все так просто. Однотрубная система или двухтрубная — чаще всего она вертикальная, если это не новый «энергосберегающий» дом «повышенной комфортности». А это значит, что через каждую комнату проходит свой контур, а то и не один. Разумеется, если затевать индивиду-

альный учет, то теплосчетчик придется ставить на каждый контур. А стоит один такой прибор порядка 6-8 тысяч рублей. И пожинать плоды нашей бережливости смогут только наши дети-внуки. Поэтому теоретически возможная установка приборов учета тепла становится практически неосуществимой и бессмысленной. Тупик?

Нет, решение есть. Ведь с подобной проблемой столкнулись в свое время и в других странах. Но решение это должно распространяться только на весь дом целиком. Оно может применяться как при строительстве новых домов, так и при переоборудовании системы старых.

### **Пропорционаторы**

Ключ к решению проблемы был найден в начале XX века датским инженером Одином Клориусом. Он предложил заменить непосредственное измерение потребляемого тепла измерением количества тепла, отдаваемого поверхностью каждого радиатора. В результате таких измерений для каждого помещения в доме мы получаем некую величину в условных единицах, которая пропорциональна фактическому потреблению тепла в данном помещении. Затем вся сумма затрат на тепло, потребленное данным жилым объектом, распределяется между жильцами пропорционально условным единицам потребления в их квартирах. Общая сумма затрат на тепло точно фиксируется в этой системе с помощью общедомового теплосчетчика.

В качестве технического решения для регистрации теплоотдачи радиатора Клориус предложил так называемый радиаторный распределитель тепла (или пропорционатор). Первый распределитель был испарительного типа — его действие основывалось на простом принципе испарения жидкости при нагревании. Испарительные распределители широко используются и в настоящее время для двухтрубных систем отопления. По внешнему виду они напоминают термометр. В них вставляется сменная ампула с подцвеченной жидкостью, закрепляемая на шкале, и показателем потребления тепла в комнате является количество испарившейся жидкости. В 80-е годы были изобретены электронные распределители затрат на отопление. В них встроены датчики температуры радиатора и наружного воздуха, а также небольшое счетное устройство. Они отличаются от испаритель-

ных более высокой точностью и предоставляют возможность автоматического снятия показаний, но стоят, соответственно, дороже.

Пропорционатор монтируется прямо на поверхность радиатора — для различных типов радиаторов разработаны разные методы монтажа. Монтаж предельно прост, надежен и может быть произведен очень быстро. При этом в крепежных деталях предусмотрены меры защиты от нежелательных манипуляций. Концы крепежных болтов оказываются внутри прибора, который затем пломбируется.

Стоимость пропорционатора на порядок меньше стоимости теплосчетчика, поэтому установка его на каждый радиатор в квартире представляется вполне реальной. Но основной недостаток такого метода подсчета в том, что его невозможно осуществить в отдельно взятой квартире — эта система может быть установлена только на весь дом в целом. И здесь мы только личной инициативой никак не обойдемся. Нужна энергосервисная организация, которая сумеет наладить систему регулирования и контроля теплопотребления во всем доме.

Как примерно происходит работа над переоборудованием здания?

## *Переоборудование дома*

### **Термостатические вентили**

На сегодняшний день известно несколько принципов, на которых строится регулирование отопительной системы. У нас в домах наиболее распространено эквитермальное регулирование. Оно настраивает отопительный режим на основании температур, измеряемых в образцовом помещении и вне дома. В усовершенствованном виде оно может учитывать и температуру обратного теплопровода, но не обеспечивает режимы, когда необходимо быстрое изменение температур или когда требуется поддержание постоянной разницы температур в различных помещениях. Поэтому происходит переотапливание одних помещений или недоотапливание других, что приводит к потерям тепла и дополнительным затратам. Этих недостатков можно избежать, ис-

пользуя иной принцип — термостатический, то есть когда жилец сам сможет быстро изменять и настраивать температуру каждого радиатора. Во время отсутствия жильцов целесообразно поддерживать стабильную температуру, достаточную для экономного отопления пустой квартиры — таким образом, помещения не могут быть избыточно отоплены или чрезмерно охлаждены. Практика показывает, что такой метод ведет к экономии на 18-30% большей, чем при эквитермальном регулировании.

Но при внедрении термостатических радиаторных вентилей закономерно встает вопрос о регулировке разницы давлений, поскольку принципиально изменяются гидравлические соотношения во всей отопительной системе. Частичные решения здесь не оправдывают себя (появляются такие проблемы, как неравномерное отопление, шум и иные производственные неполадки). Потому регулировка наиболее эффективна, когда производится в рамках целой системы, для чего необходимо достигнуть соглашения между хозяином объекта, эксплуатационщиком теплосети и поставщиком тепла. Вопрос этот едва ли не самый сложный, однако вполне решаемый.

Существуют специальные интеллектуальные реле, которые учитывают разницу давлений между подающим и обратным трубопроводом и нужным образом регулируют обороты нагнетающих насосов. Другими словами, при закрытии термостатических вентилей увеличивается давление, реле уменьшает обороты насоса, и поток остается постоянным. Такая регуляция снижает потребление электроэнергии насосом на 40-60%, причем значительно увеличивается срок эксплуатации отопительной системы, поскольку она не подвергается отклонениям и экстремальным значениям рабочего давления.

Понятно, что в данном случае речь идет уже о системе отопления, охватывающей все здание в целом.

#### **Установка пропорционаторов**

В системах, которые в совершенстве регулируются, созданы все условия для точного начисления платы за фактически потребляемое тепло, и можно устанавливать пропорционаторы. Кстати, уже и существуют технологии дистанционного снятия показаний пропорционаторов — без необходимости входить в каждую квартиру.

Как показывают расчеты, в среднем температура в панельных домах без измерения и регулировки подаваемого тепла оказывается на 4°С выше, чем в коттеджах с самостоятельным отоплением. А каждый дополнительный градус — это 6% роста потребления теплоэнергии. В итоге получаем разницу в 24%. Очевидно, что при постоянном росте цен на тепло такое положение экономически невыгодно.

### **Монтажные карты**

При монтаже пропорционаторов заполняются так называемые монтажные карты, в которых фиксируются типы и размеры всех отопительных приборов, имеющих в здании, а также серийные номера установленных пропорционаторов. Эта информация позднее будет играть важную роль в расчетах индивидуальных платежей за отопление.

### **Перевод показаний пропорционаторов в количественно-финансовый эквивалент**

Когда оборудование установлено, начинается первый расчетный период. Расчетный период, как правило, устанавливается равным году и включает в себя и отопительный сезон, и летний период. В течение первого расчетного периода жильцы дома продолжают вносить ежемесячные платежи за тепло, как и раньше, в соответствии с установленными нормативами. При этом расчеты с поставщиками тепла производятся по показаниям общедомового теплосчетчика.

По окончании расчетного периода сотрудники абонентской службы обходят квартиры и вносят показания всех пропорционаторов в специальные квитанции. В этих квитанциях приведены также параметры радиаторов и серийные номера пропорционаторов, что дает возможность зафиксировать все случаи манипуляций, замены отопительных приборов и т.д. Вся собранная информация по дому поступает в расчетный центр. Туда же подаются сведения об общих затратах дома на отопление за истекший расчетный период и суммы предоплат, внесенных каждым жильцом.

Расчетный центр производит распределение общедомовых расходов между жильцами пропорционально их доле в общем потреблении. Однако в этом месте расчета заложена некая технологическая тонкость. Дело в том, что показания пропорциона-

торов зависят не только от количества тепла, отданного радиатором, но также и от типа радиатора, его размеров, способа и места монтажа распределителя. Для того, чтобы показания распределителей во всем доме имели одинаковый вес, их нужно умножить на некоторый поправочный коэффициент, зависящий от вышеуказанных параметров. Этот коэффициент для каждого типа радиаторов, для каждого метода монтажа и типа распределителя устанавливается экспериментально путем стендовых испытаний, а затем заносится в базу данных радиаторов. Каждая фирма, занимающаяся поквартирным учетом, имеет свою экспериментальную базу, которая определяет эти поправочные коэффициенты, необходимые для расчета.

#### **Финансовые расчеты с потребителем**

Когда стоимость потребленного квартирой тепла высчитана, далее в расчетной программе подводится баланс для каждого жильца между суммой его предоплат и его долей в общедомовых затратах на тепло. Этот баланс может быть положительным или отрицательным в зависимости от фактического потребления в данной квартире. В идеале, если бы была возможность физически возвращать жильцам сэкономленные деньги, как это делается в европейских странах, лучшего стимула к экономии нельзя было бы придумать. Но, к сожалению, для наших российских условий это нереально — поэтому сумма денег, сэкономленная жильцом, просто идет в зачет его последующих платежей за отопление. Таким образом, при наличии в доме системы поквартирного учета, начиная со второго года жильцы платят за отопление не пропорционально жилой площади, а в зависимости от сэкономленных ресурсов за предыдущий расчетный период.

Конечно же, в реальной жизни схема расчета платежей выглядит гораздо сложнее, чем простое распределение общих затрат пропорционально условным единицам потребления. Во-первых, не вся энергия, которую зафиксировал общий теплосчетчик, идет на отопление квартир. Часть ее теряется в трубах, часть расходуется отопительными приборами общего пользования. Могут быть и другие траты энергии, на которые жильцы не имеют возможности повлиять. Поэтому очень важно для каждого здания выделить ту часть стоимости энергии, которая не зависит от потребления в квартирах — так называемые постоянные

расходы. Величина этих постоянных расходов зависит от условий в конкретном здании, квалифицированно оценить ее могут технические специалисты. На многолетнем опыте установлено только, что размер постоянных расходов обычно колеблется в пределах 20-50% от общего потребления жилого объекта. Когда процент постоянных расходов для здания определен, эта часть стоимости энергии распределяется пропорционально квадратным метрам жилой площади.

Кроме того, в нашей расчетной системе могут быть учтены и случаи, когда отдельные квартиры в здании не оборудованы распределителями расходов, и случаи смены жильца в течение расчетного периода, и наличие в здании не только квартир, но и помещений, арендуемых в других целях. Короче говоря, существуют возможности учета и моделирования всех ситуаций, встречающихся в реальной жизни.

Таким образом, в конечном счете платежи за тепло ставятся в прямую зависимость от количества потребленного тепла. Но следует также отметить, что чаще всего люди не сразу меняют свои потребительские навыки. Как правило, проходит 2-3 года, прежде чем достигаются максимально возможные показатели экономии.

#### **К чему это все приведет?**

В Европе история индивидуального учета насчитывает уже более 20 лет. Во многих странах, например в Дании и Германии, распределители расходов на радиаторах и ежегодный индивидуальный перерасчет платежей за тепло давно стали неотъемлемой частью быта жильцов. Показатели экономии тепловой энергии, достигаемые за счет поквартирного учета, колеблются в странах Западной и Восточной Европы в пределах 20-50%; срок окупаемости оборудования оценивается в 1,5-3 года. Показатели экономии платы за тепло для жильцов, как правило, еще выше, так как нормативные ставки обычно в среднем бывают завышены.

По мере роста благосостояния населения в странах Запада этот способ учета постепенно вытесняется использованием индивидуальных теплосчетчиков, поскольку это более удобный и совершенный метод вычисления. Обветшалый жилой фонд либо сносится, либо модернизируется в сторону закрытых систем те-

плоснабжения, и почти все новые проектные решения предполагают горизонтальную разводку труб.

Тем не менее принцип расчетов с использованием распределителей теплоэнергии еще долго будет востребован, поскольку он относительно дешев. Применительно же к России срок окупаемости установки теплораспределителей и термостатических вентилей составляет от 2 (в Санкт-Петербурге и Москве) до 5 лет (в Рязани, Саратове и других регионах, где население пользуется значительными дотациями). Один распределитель тепловой энергии стоит около 30 долларов.

#### **Дополнительные аспекты переоборудования дома**

При переоборудовании домов, кроме плановых затрат, потребуются и дополнительные. Например, системы с чугунными радиаторами, проработавшими 20-30 лет, безусловно, должны быть прочищены, также понадобится их балансировка. Далее, в ряде случаев возникнет вопрос о повышенном потреблении тепла в зданиях, построенных по «экономичным» проектам первых лет массового строительства и отличающихся высокими уровнями теплопотерь — вряд ли жители таких зданий должны расплачиваться за эти теплопотери.

#### **Домашняя котельная**

Если вы живете в собственном доме или строите коттедж, то существует еще один способ оплачивать тепло по факту потребления — это завести у себя дома собственную котельную! Точнее, настенный газовый котел. Эти котлы, совсем недавно появившиеся на мировом рынке, быстро завоевывают популярность. Причем их довольно скоро стали использовать не только в индивидуальных домах, удаленных от централизованного отопления, но и для многоквартирного строительства. Первый российский десятиэтажный дом с поквартирным отоплением, оборудованный настенными газовыми котлами, был построен в Смоленске и заселен в августе 1999 г. А сегодня в этот процесс вовлечено более 60 строительных компаний в 24 регионах России. Почему?

---

#### **1. Инвестиции в строительство (когда речь идет о доме)**

Реальные затраты на поквартирное отопление в сопоставлении с расчетными по центральному отоплению и отоплению

блочной котельной были просчитаны на примере 33-квартирного дома, построенного в Туле. В качестве расчетного был выбран довольно невыгодный для поквартирного отопления объект — 12-этажный дом с квартирами малой площади. Оказалось, что поквартирное отопление дешевле других не только в период строительства, но и в период эксплуатации. Удельный расход топлива на единицу отапливаемой площади значительно (почти вдвое) ниже значения этого показателя при других видах отопления. Эксплуатационные затраты в то же время, даже при дотации для пользователей центрального отопления (в расчетах принятой как 55%), при пользовании «поквартиркой» все равно существенно ниже. А без учета дотации данный показатель оказывается для поквартирного отопления ниже в 2 раза.

---

### 2. Эффективность отопления

По некоторым опубликованным данным, реальная эффективность центрального отопления в России составляет 45-50% (из-за потерь на теплотрассах). При отапливании поквартирно такие потери практически исключены.

---

### 3. Техобслуживание

Жилец перестает зависеть от аварий на теплотрассах, а также от летних отключений (ведь котел способен не только отапливать помещение, но и нагревать холодную воду до нужной нам температуры). Обслуживание и ремонт отопительного оборудования выполняют те же фирмы, что проводили его монтаж и наладку, и естественно, что они заинтересованы в качестве своей работы.

---

### 4. Собственность

Пользователь собственного котла независим в выборе условий теплового комфорта и в выборе экономичного (или наоборот) режима отапливания помещений. Кроме того, важно, что котел и все отопительное оборудование квартиры в данном случае являются непосредственной собственностью пользователя, и если нужно что-то отремонтировать, не надо договариваться ни с какими соседями о сборе денег и т.п.

**Выбор фирмы**

Если вы захотите обзавестись собственным котлом, постарайтесь достать журнал «Аква-Терм Эксперт» (ноябрь 2003, №3): в нем широко представлен российский рынок котлов, будет возможность подробней узнать про все разновидности. Понятно, что сами вы себе котел не установите, этим будет заниматься фирма, которая и проконсультирует вас, как и что, свяжется с газовщиками и т.д.

**Быть или не быть**

Основных минусов метода два. Во-первых, все расчеты производились с ориентацией на сегодняшние цены, а сегодняшние цены на газ в России, как известно, ниже рыночных. Долго ли так будет продолжаться — вопрос. Второй минус связан с моральной стороной дела, но как все моральные вопросы, является спорным. Теоретически — централизованное отопление полезнее для природы, т.к. в нем используется тепло, которое все равно вырабатывается на ТЭЦ. И если все ринутся закупать домашние котлы и сжигать в них газ, а ТЭЦ проигнорируют, то для природы это будет плохо. Но с другой стороны, если такое произойдет, энергетикам поневоле придется задуматься, как поправить дело и сделать центральное отопление более эффективным.

Очевидно, что везде имеет смысл соизмеримость. Если ваш коттедж далеко от теплосети, понятно, что нет никакого резона тянуть к нему теплотрассу, а уместно использовать свой источник тепла. Когда проложены газовые магистрали, здесь все ясно, но если их нет, то возможно пользоваться и сжиженным газом (в баллонах). Сколько потребуется таких баллонов — зависит от мощности котла и от ваших потребностей. Конечно, пользоваться баллонами неудобно, встает вопрос об их постоянной замене, но можно сказать одно: на практике люди в ряде случаев ставят котлы и «на баллонах», значит, это реально. Уместно ли это для вас лично и какое именно оборудование нужно — для вас смогут посчитать в фирме, которая эти котлы продает, устанавливает и обслуживает. Там же вам подсчитают и период окупаемости ваших вложений в конкретные проекты.

А можно ли установить такой котел как дополнительный источник отопления в обычной квартире? Теоретически можно, но на практике это дело требует такого количества согласований, что до сих пор фирмы за это не брались. Но может быть, когда-

нибудь и возьмутся. Ведь газовый подогреватель воды — вещь на сегодня уже относительно распространенная, а когда-то и такие подогреватели были в диковинку.

## *Перерасчет оплаты без установки приборов учета*

### **Снижение оплаты на время отсутствия жильца в квартире**

Во-первых, мы можем избавиться от части платежей, если мы надолго уезжаем в другое место — с учетом того, что этот отъезд должен быть подтвержден необходимыми документами. Какими именно — нужно узнать конкретно в своем ЖЭКе. Как правило, это заявление, которое подается заранее (если речь не идет о внезапной госпитализации), и справка с места фактического проживания. Естественно, снизить можно платежи по тем пунктам, которыми мы не пользуемся (например, водопотребление, вынос мусора). Но, скажем, отапливаются комнаты вне зависимости от того, живем мы там или нет, и эта плата будет взиматься полностью.

Вообще, это не такая радужная возможность, как может представляться вначале: ведь когда мы документально оформляемся где-то в другом месте, мы, как правило, вносим платежи там (если только речь не идет, например, о санатории или о больнице).

### **Снижение платы за снижение качества услуг**

Постановление правительства РФ от 27.09.94 г. №1099 утвердило «Правила предоставления коммунальных услуг и правила предоставления услуг по вывозу твердых и жидких бытовых отходов»<sup>1</sup>. Эти правила носят рекомендательный характер, так что все местные постановления в большой степени ориентируются на этот документ. Вот табличка из этого документа:

---

<sup>1</sup> [http://www.rosteplo.ru/Npb\\_files/npb\\_shablon.php?id=407](http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=407); с 2006 года взамен этого действует Постановление Правительства РФ от 23 мая 2006 г. №307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам» (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.07.2008 №549).

**Таблица  
Приложение  
к Правилам предоставления коммунальных услуг  
Рекомендуемые условия снижения оплаты  
при снижении качества коммунальных услуг**

<b>Вид услуги</b>	<b>Показатели качества услуг</b>	<b>Вид снижения качества услуг</b>	<b>Допустимая продолжительность отклонений за расчетный период</b>
1. Водоснабжение	1.1. Бесперебойное круглосуточное водоснабжение в течение года	Перерывы в водоснабжении	8 часов
	1.2. Состав и свойства воды в соответствии с установленными органами Госкомсанэпиднадзора России и органами местного самоуправления нормативами	Несоответствие состава воды установленным нормативам	Не допускается
2. Горячее водоснабжение	2.1. Бесперебойное горячее водоснабжение в течение установленного договором времени	Перерывы в горячем водоснабжении	Полные сутки
	2.2. Обеспечение нормативной температуры горячей воды в точке разбора не менее +60°C или +50°C для систем горячего водоснабжения из оцинкованных труб при закрытой системе	Фактическая температура горячей воды в точке разбора не соответствует нормативам	Не более двух часов в сутки
	2.3. Состав и свойства горячей воды в соответствии с установленными органами Госкомсанэпиднадзора России и органами местного самоуправления нормативами	Несоответствие состава воды установленным нормативам	Не допускается
3. Водоотведение	Бесперебойное круглосуточное водоотведение в течение года	Перерывы в водоотведении	8 часов
4. Электроснабжение	Бесперебойное круглосуточное электроснабжение в течение года в соответствии с действующими стандартами	Перерывы в электроснабжении	Устанавливаются по нормативные категории надежности электроснабжения данного дома
5. Отопление	5.1. Бесперебойное теплоснабжение в течение всего отопительного сезона	Перерывы в теплоснабжении	Устанавливается с учетом климатических условий местности
	5.2. Обеспечение температуры воздуха при условии выполнения мероприятий по утеплению помещений согласно действующим нормативам и правилам +18°C (в угловых комнатах +20°C)	Фактическая температура в помещении ниже нормативной	Устанавливается с учетом климатических условий местности

**Таблица**  
**Приложение**  
**к Правилам предоставления коммунальных услуг**  
**Рекомендуемые условия снижения оплаты**  
**при снижении качества коммунальных услуг**  
**(продолжение)**

Вид услуги	Условия снижения оплаты услуг за превышение допустимой продолжительности отклонений	Расчетная единица	
		При наличии приборов учета	При отсутствии приборов учета
1. Водоснабжение	За каждый час превышения допустимого суммарного перерыва за расчетный период	По приборам учета	С 1 человека
	Устанавливаются органами местного самоуправления		С 1 человека
2. Горячее водоснабжение	За каждые сутки превышения допустимого суммарного перерыва за расчетный период	По приборам учета	С 1 человека
	За каждые 5°С снижения температуры от норматива умноженные на число часов сверх допустимой продолжительности отклонений	По приборам учета	С 1 человека
	Устанавливаются органами местного самоуправления		С 1 человека
3. Водоотведение	За каждый час превышения допустимого суммарного перерыва за расчетный период		С 1 человека
4. Электроснабжение	За каждый час превышения допустимого учета	По приборам учета	С 1 человека
5. Отопление	За каждый час превышения допустимого суммарного перерыва за расчетный период	По приборам учета	За 1 м <sup>2</sup> общей площади квартиры
	За каждый градус снижения температуры от нормативной, умноженный на число часов сверх установленного суммарного перерыва за расчетный период	По приборам учета	За 1 м <sup>2</sup> общей площади квартиры

### **Что нужно сделать, когда услуги вам предоставлены некачественно?**

Для начала составить акт, свидетельствующий о снижении качества, который подписать вместе со старшим по дому или подъезду и с представителем ЖЭКа. Один экземпляр этого акта передается в ЖЭК вместе с заявлением о пересчете платежей, второй (с регистрационным номером, который проставит секретарь ЖЭКа) остается у жильца.

Если эта возможность не сработает, и вам по тем или иным причинам откажут, останется суд, в который надо будет предъявить сохранившиеся дубликаты документов. В суде можно требовать уже не только пересчета оплаты, но и возмещения морального вреда.

27 сентября 2003 г. вышло Постановление Государственного комитета РФ по строительству и жилищно-коммунальному комплексу №170 «Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилого фонда». Документ опубликован в «Российской газете» №214 от 23 октября 2003 г. Там же приведены и образцы жалоб на ненадлежащее исполнение «Правил».

## *Солнечное теплоснабжение*

Теплоснабжение, а стало быть, и теплосбережение для Сибири значительно более важный вопрос, чем электрификация: нам будет трудно, но при свечке мы проживем, а вот без отопления, увы, долго не протянем. Использовать для отопления солнечную энергию в условиях Сибири дело новое, но перспективное. Главное, подойти к этому вопросу без предрассудков. А условия для такого «солнечного» теплоснабжения на Алтае есть. Речь, конечно, не идет о круглогодичном отоплении от солнечных установок различных конфигураций, но частично заместить уголь и дрова для получения тепла и горячей воды — вполне реально.

Системы гелионагрева широко используют для горячего водоснабжения и обогрева, теплоснабжения низкотемпературных производственных и бытовых процессов, сушки сельскохозяйственной продукции, опреснения воды. Потребность в низкопотенциальной тепловой энергии составляет около 30-45% от общего энергопотребления в сельском хозяйстве. Для выполнения многих производственных и бытовых операций, как правило, необходимы низкотемпературные (до плюс 65°C) теплоносители в виде жидкости (обычно воды) или воздуха.

Использование солнечной теплоты для нагрева ведет к экономии органического топлива и электроэнергии, может полностью исключить затраты на их доставку (что важно для отдаленных потребителей), а также предотвращает загрязнение окружающей среды и сельскохозяйственной продукции. Использование солнечных систем позволяет замещать от 20 до 60% тепловой нагрузки в зависимости от климатических условий и вида применяемой системы гелиотеплоснабжения.

Применяют два основных типа гелиосистем — пассивные и активные, или их комбинацию.

Пассивная система гелионагрева обеспечивает естественную передачу теплоты (для отопления, нагрева воды либо кондиционирования воздуха), полученной в результате преобразования солнечной энергии. При этом здания ориентируют на местности, учитывают теплоизоляционные свойства почвы при заглублении их в грунт, применяют поглощающие поверхности строительных конструкций, солнцезащитные и теплоизолирующие экраны, скользящие и сворачиваемые шторы.

В пассивных системах нагрев осуществляется в основном за счет «парникового эффекта» и усиленной теплоизоляции со стороны холодных ветров.

Парниковый эффект может обеспечиваться, например, стеклом: оно пропускает в помещение солнечное излучение, но поглощает длинноволновое излучение, испускаемое нагретыми внутренними элементами (предметами, конструкциями и т.п.).

В пассивную систему внутри помещения входят хорошо поглощающие солнечный свет темные поверхности, обладающие высокой теплоемкостью (они аккумулируют поглощенную теплоту), а также гелиоприемник (оконный проем, терраса, гелиоколлектор).

Простейшая система пассивного солнечного нагрева включает в себя зачерненную стену, обращенную на юг.

Активная система гелионагрева включает специальное оборудование для сбора, хранения и распределения энергии солнечной радиации. Повышает эффективность использования солнечной энергии, обеспечивает большие возможности регулирования тепловой нагрузки.

Основной частью активной системы является гелиоколлектор — устройство для собирания лучистого потока.

Плоский солнечный коллектор включает лучевоспринимающую пластину, теплоизолирующий материал с тыльной и всех боковых сторон пластины и лицевое светопроницаемое прозрачное покрытие (из стекла или чистых пластмасс), создающее «парниковый эффект». В лучевоспринимающую пластину могут быть встроены трубы или каналы для пропускания жидкого или газообразного теплоносителя.

При воздействии солнечного излучения пластина нагревается до тех пор, пока не достигнет равновесной температуры, величина которой зависит как от интенсивности излучения, поглощающей способности пластины, качества теплоизоляции (с их ростом температура увеличивается), так и от излучательной способности пластины (чем она выше, тем пластина нагревается меньше).

Эффективность работы коллектора можно увеличить с использованием селективных поглотителей. Применение селективного поглотителя позволяет повысить равновесную температуру более чем в 1,2 раза. Однако большинство таких селективных поглотителей очень чувствительны к пылевому загрязнению, и в естественных условиях их характеристики быстро ухудшаются.

Увеличение числа слоев прозрачного покрытия усиливает «парниковый эффект», однако при этом частично ослабляется передача солнечной энергии к поглотителю и затрудняется прохождение наклонно падающих лучей. Поэтому обычно используют однослойное прозрачное покрытие.

Для получения максимального количества энергии солнечный коллектор должен быть наклонен под углом, равным широте местности.

Анализ данных годовой выработки тепловой энергии с помощью используемых в безморозный период плоских солнечных коллекторов с жидким теплоносителем, работающих по одноконтурной схеме с естественной циркуляцией, показал, что их эксплуатация наиболее целесообразна в южных районах России.

В средней полосе России солнечные водонагревательные установки могут эффективно использоваться в бытовых целях в течение 6 месяцев в году (апрель-сентябрь). Здесь солнечная установка, имеющая 2-3 м<sup>2</sup> солнечных коллекторов, обеспечит ежедневный нагрев 100 л воды до температуры 45°С и выше с вероятностью 70-80%.

Во многих странах мира солнечные водонагревательные установки прочно вошли в бытовую практику. Так, в Израиле горячее водоснабжение 80% всех жилых домов обеспечивается гелиосистемами, что дает экономию 5% потребляемой в стране электроэнергии.

---

## Одноразовые вещи

Как вы уже, наверное, заметили, в современной жизни много такого, что негативно влияет на окружающую среду. И это не только чрезмерное потребление электрической и тепловой энергии, но и одноразовые вещи, которые служат очень недолго и которые затем непонятно куда девать. А ведь для их производства была затрачена энергия, использованы ресурсы. Природе чужда такая одноразовость.

Сегодня одноразовые вещи под влиянием «западной» модели потребления прочно вошли в нашу жизнь. Чего стоит только одно обилие упаковки, которая порой по стоимости превышает сам товар. Давайте вспомним, как было прежде, в советские времена. Упаковка товаров если и имелась, то была минимальной, всё предполагалось использовать по много-много раз. Дефицитные товары можно было купить только в обмен на вторсырьё, например, макулатуру, сбор которой был вообще обычным явлением. Пионеры, соревнуясь между собой, успешно сдавали не только макулатуру, но и металлолом (причём, в отличие от наших современников, они не срезали провода и кабели). Молоко и другие молочные продукты продавались на разлив и развес, и людям совершенно не приходилось тратиться на лишнюю упаковку. Стеклянная тара была многоразовой и принималась у населения по таким ценам, что сдача бутылок часто давала хорошее дополнение к семейному бюджету. Мусорные контейнеры не были такими переполненными, потому что мусора было несравнимо меньше, чем в настоящее время, и это, в большей степени, за счёт отсутствия одноразовой упаковки и тары.

Сейчас о тех временах приходится вспоминать с ностальгией. Сегодня объём упаковки катастрофически растёт. Переработка отходов развита настолько слабо, что можно сказать, её практически нет. Отслужив свой срок, одноразовые вещи идут на выброс. Свалки задыхаются, наступил самый настоящий мусорный кризис.



### Тетрапаки

Тетрапаками называют картонную упаковку, в которую часто упаковывают молоко и молочные продукты (кефир, сметану), а также соки. На самом деле упаковка эта не картонная, а многослойная: там может быть защитное покрытие из фольги, полиэтилена (вариации бывают различными). Проблема состоит в том, что все эти материалы нужно перерабатывать по-разному. По отдельности это совсем не трудно, однако, когда эти материалы собраны вместе в довольно тонком слое, их очень трудно отделить друг от друга. Поэтому тетрапаки, в основном, отправляются на свалку, где ложатся тяжким бременем на окружающую среду.

Более того, выбрасывая тетрапаки, люди крайне редко их сдавливают, чтобы они уменьшились в объёме. В результате мусор занимает больше места, и мусорные баки быстро переполняются. Это ещё один довод в пользу того, чтобы, например, молоко покупать не в тетрапаках, а в полиэтиленовых пакетах (в которых оно к тому же стоит значительно дешевле). Конечно, это тоже не идеально, но, во всяком случае, из двух зол стоит выбрать меньшее.

Если же вы всё-таки купили продукт в тетрапаке, то совсем нетрудно предпринять действия, которые помогут несколько снизить мусорную нагрузку: во-первых, тетрапак можно использовать повторно — разрезав его, вы получите прекрасный горшок для цветов или рассады. Во-вторых, если вы выбрасываете тетрапак, то стоит хотя бы уменьшить его объём, как это обычно показано на самой упаковке. Теперь он будет занимать меньше места в мусорном ведре и баке.

Но всегда стоит помнить, что тетрапак — крайне неэкологичная упаковка, и если вам небезразлично состояние окружающей среды, то, по возможности, просто не покупайте продукты в тетрапаках.



### Пластиковые бутылки

Пластиковые бутылки — это ещё одно «зло» современной действительности. Объём их выпуска очень велик. Благодаря тому, что они не бьются при транспортировке и имеют лёгкий

вес, их выпуск стремительно увеличивается. Пластиковые бутылки буквально заполнили окружающую среду. Их можно видеть повсюду — на помойках, в парках, в пригородах, в лесу. Многие сельские районы нашей страны просто стонут от нашествия пластика, который некуда девать. В ряде мест из-за безысходности такие бутылки сжигают, что приводит к выделению чрезвычайно вредных веществ.

Само производство пластиковых бутылок энергоёмко и неэкологично. Перерабатываются они редко (хотя справедливости ради надо сказать, что чаще, чем тетрапаки), да и сопровождается переработка далеко не безвредными выбросами в атмосферу.

Если же вы всё-таки купили какой-либо продукт в пластиковой бутылке и вам некуда её сдать на переработку, то выбрасывать её следует таким образом: отвинтите крышку, наступите ногой на бутылку, чтобы она уменьшилась в объёме. После этого завинтите крышку, чтобы бутылка оставалась в сплюсненном состоянии. Теперь она будет занимать гораздо меньше места в вашем мусоре. Однако, повторим, что это лишь меньшее из зол.

Таким образом, как ни поверни, лучше просто-напросто отказаться от покупки напитков в пластиковых бутылках, особенно когда есть альтернатива. Минеральную воду, пиво, сок и другие напитки лучше покупать в стеклянных банках и бутылках, которые можно затем сдать для повторного использования. А если вам по какой-то причине не хочется этим заниматься, то за вас это могут сделать другие — есть люди, для которых сбор и последующая сдача стеклянных бутылок (а в ряде городов и алюминиевых банок) является порой единственным источником получения средств существования.

### **Одноразовая посуда и прочая пластиковая упаковка**

Упаковка из-под йогуртов, лапши быстрого приготовления, одноразовая посуда, предлагаемая сегодня во многих кафе и столовых. Вызывают недоумение мандарины, поштучно упакованные в полиэтиленовые мешочки. Проблема с этими одноразовыми вещами такая же, как и с пластиковыми бутылками — их такое количество, что просто некуда девать. Их производство — это сложный химический процесс со множеством опасных этапов и токсичными выбросами. Сжигать их категорически нельзя, опять-таки из-за выделения вредных веществ, в том числе диок-

синов, о которых мы уже говорили. Переработка тоже не безвредна для окружающей среды.

Выходит, использование одноразовой посуды и упаковки — это наша неоправданная и исключительно опасная для окружающей среды потребительская привычка, да ещё к тому же лишние затраты из нашего кармана. Удивительно, но факт — за упаковку мы порой платим больше, чем за само её содержимое. Спрашивается, что же мы на самом деле покупаем? Выход в этой ситуации один — стараться покупать продукты без упаковки.

\* \* \*

Вряд ли кому-то из нас хочется чувствовать себя причастным к многочисленным экологическим бедам. Поэтому, если вы хотите как можно меньше вредить природе, просто начните с того, что не покупайте одноразовые вещи, на которые нынче так щедро торговля и которые так легко и быстро нами выбрасываются. Имейте мужество отказаться даже от бесплатного пластикового пакета. Когда идёте в магазин, лучше всего прихватите с собой сумку, которая несравнимо более долговечна и представляет собой несравнимо меньшую опасность для окружающей среды, когда, в конце концов, попадёт на свалку.

***Необходимо ломать вредные привычки, вырабатывая новые — экологически оправданные.*** Делая покупки в магазине, хорошо продумайте свою тактику и стратегию: где и без чего вполне можно обойтись, что чем можно заменить. Ведь очень часто мы отдаём дань моде или бездумно идём на поводу у рекламы, не задумываясь, а что же на самом деле необходимо нам и при этом не нанесёт ущерба природе.

Покупайте меньше — только те товары, которые вам действительно необходимы. Неудержимое стремление покупать ведёт, в конечном итоге, к излишнему расходованию и без того истощённых ресурсов Земли. Наше потребление ресурсов планеты уже превышает экологические пределы. Человечество потребляет на 20% больше природных ресурсов, чем Земля может произвести. Иными словами, мы живём так, словно у нас в запасе есть ещё одна планета.

Потребление само по себе не пагубно. Каждый из нас нуждается в еде, воде, энергии, месте для жилья. Каждый из нас

имеет право потреблять, но это должно происходить ответственно. Мы не можем нарушать способность Земли возобновлять свои ресурсы, иначе это грозит глобальной экологической катастрофой. Мы должны помнить, что большинство ресурсов планеты ограничены, и мы должны рационально и с уважением их использовать, понимая, что они понадобятся и другим поколениям.

Махатма Ганди говорил: «Ресурсов Земли достаточно, чтобы удовлетворить потребности каждого из нас, но не жадность каждого из нас». Непрерывное потребление природных ресурсов ведёт мир к трагедии, глубину которой никто не решается себе представить. От необдуманного чрезмерного потребления необходимо перейти к устойчивому потреблению, чтобы защитить окружающую среду для себя и будущих поколений. Устойчивое потребление требует новой этики и новой модели жизни, фундаментальных изменений в поведении и привычках каждого из нас. Оно требует, чтобы мы научились жить, уважая природу, и осознали, что наша жизнедеятельность заключена в рамки ограниченности природных ресурсов.

## Послесловие

Теперь вы знаете о самых первых шагах экономии электрической и тепловой энергии в домашних условиях. Эти малые меры позволяют сделать вашу жизнь чуть более устойчивой. Какая-то информация была для вас новой, какая-то — хорошо известными истинами. Мы надеемся, что вы восприняли всю информацию всерьёз и вам небезразлично состояние не только среды обитания, в которой живете вы и ваши близкие, но и состояние планеты в целом. Перед вами открылась совершенно новая область, в которой вы можете реализовать себя, а возможно, вовлечь родных и близких.

Чтобы энергосбережение было эффективно, необходимо планомерно внедрять мероприятия, искать, придумывать, действовать.

---

## Возобновляемая и неисчерпаемая

О возможностях возобновляемой энергетики сегодня спорят помногу, подолгу и уже достаточно громко. Но основная проблема прежняя — необычность и непривычность. Ведь для того, чтобы решиться приобрести, скажем, солнечный коллектор нужно разобраться и понять, во-первых, ЗАЧЕМ он вам нужен, во-вторых, КАКОЙ вам нужен коллектор, и в-третьих, КАК с ним обращаться.

Как же определить какой именно источник вам нужен и какой мощности?

### *Экономика возобновляемой энергетики<sup>1</sup>*

С точки зрения экономики, учет плюсов и минусов систем возобновляемой энергетики можно наглядно представить как два совмещенных графика.

На приводимом графике, для примера, показана сравнительная экономическая оценка двух условных систем отопления «Система котла, работающего на дизельном топливе» и «Система теплового насоса». Все затраты по обоим случаям можно разделить на:

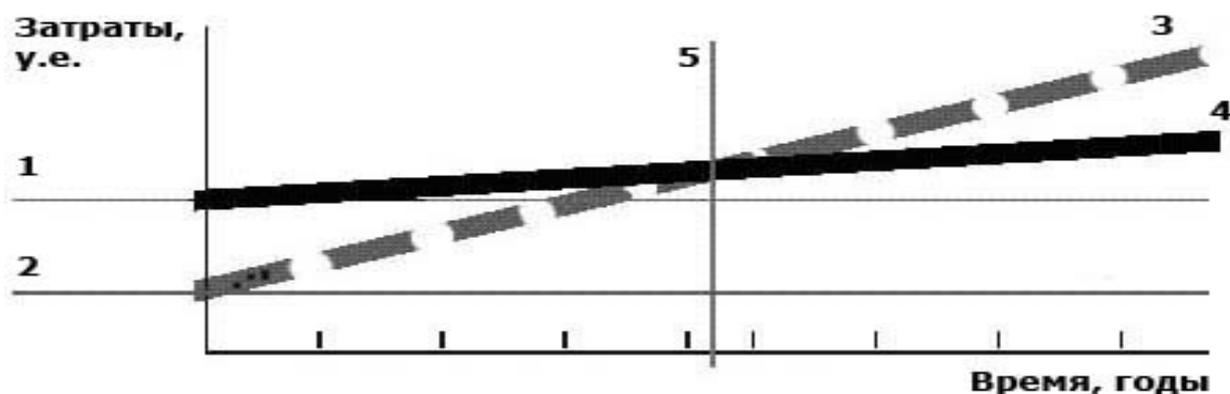
1) Начальные (разовые) — это постоянные начальные затраты на проектирование, покупку оборудования, вспомогательных аксессуаров и монтаж.

2) Эксплуатационные — это переменные (постоянно растущие по времени) затраты на топливо, электроэнергию, ремонт и оплату труда эксплуатационному штату (если требуется).

3) Суммарные — это переменные (постоянно растущие по времени) затраты, которые являются суммой первых двух.

---

<sup>1</sup> [http://www.energy-center.ru/theory\\_a\\_little\\_8.html](http://www.energy-center.ru/theory_a_little_8.html)



- 1 — Начальные затраты на «Систему теплового насоса», у.е.  
 2 — Начальные затраты на «Систему дизельного котла», у.е.  
 3 — Начальные + эксплуатационные затраты на «Систему дизельного котла», у.е.  
 4 — Начальные + эксплуатационные затраты на «Систему теплового насоса», у.е.  
 5 — Вход в точку одинаковых суммарных затрат, год

Из графика видно, что имеется особая точка на оси времени, когда суммарные затраты обеих систем сравниваются и дальше владелец системы возобновляемой энергетики начинает экономить средства. От чего зависит экономия?

- От разницы в начальных затратах обеих систем.
- От разницы в эксплуатационных затратах обеих систем.

По данному примеру можно сказать, что:

- Выход в точку окупаемости происходит 4,2 года.
- Несмотря на то, что начальные затраты теплового насоса в 2,5 раза выше, чем дизельного котла, но эксплуатационные расходы последнего (стоимость дизельного топлива, его доставки на объект, ремонт и т.д.) выше, чем у теплового насоса.

Хотя в реальных случаях графики бывают разные, принцип оценки прямой экономической эффективности сохраняется. Мы обязательно делаем такие расчеты для своих клиентов.

При этом существует еще ряд факторов не связанных с экономикой непосредственно, но которые тоже необходимо учитывать при принятии решения по установке той или иной системы:

- отсутствие на объекте в принципе какой-либо альтернативы возобновляемым источникам электроэнергии и теплоснабжения;
- необходимость организовывать регулярную доставку топлива на объект;
- то, что в России и в мире цены на углеводородное топливо и электроэнергию растут каждый год;

- психологический дискомфорт не забыть постоянно делать запасы топлива;
- психологический дискомфорт связанный с перебоями обычной электроэнергии на объекте;
- психологический дискомфорт в общении с бюрократическими госструктурами при попытке получить на объект традиционную энергию, теплоснабжение, канализацию и т.п.



Для начала следует определиться будете ли вы решать проблему электроснабжения, теплоснабжения или и того и другого сразу.

Автономное теплоснабжение на основе возобновляемых источников (солнце, ветер, биогаз) имеет свои особенности. В Приложении приводится информация о теплоаккумуляторах — какие они бывают, способы их сооружения и эксплуатации.

## **Первое**

Чем меньше переходов совершает энергетический поток, тем эффективнее использование источника энергии. Отапливать помещение за счет преобразования солнечной энергии в электрическую, а затем в тепловую — и дорого, и нерационально. Поэтому первым шагом должно быть разделение теплоснабжения и электроснабжения. В принципе это достаточно банальная идея, однако нередко можно услышать вопрос: «а сколько нужно солнечных батарей, чтобы использовать электроотопление?»

С точки зрения энергосбережения и энергоэффективности теплоснабжение следует выделить отдельно. Источником могут быть самые различные ресурсы — от традиционных дров и угля до теплых полов, прогреваемых солнечными коллекторами.

Здесь нужно отметить, что, выбирая систему отопления предпочтение следует отдать именно теплым полам, так как, во-первых, такая система отопления создает более комфортный климат в помещении, когда температура внизу на 2-4°С выше. Холодный воздух всегда спускается вниз, поэтому батареи, расположенные вдоль стен, как правило, не могут полноценно прогреть нижнюю часть помещения. Системы же напольного отопления прогревают помещение снизу вверх на высоту до 2,5 м.

Если предполагается использовать все-таки электрические системы напольного отопления, то в этом случае следует иметь в виду, что на отопление одного квадратного метра стандартной российской квартиры (с потолками 2,5-2,8 м) потребуется мощность порядка 0,1 кВт (при условии круглосуточной работы<sup>1</sup>).

Под эту потребность и следует подбирать мощность генерирующего источника и аккумулятора.

Если же вам ближе и понятнее водяное отопление, то можно рассмотреть вариант теплого пола, в котором обогрев осуществляется за счет применения солнечных коллекторов. В этом случае в полу монтируются трубки, в которых протекает жидкость (вода или антифриз), нагреваемая солнечными коллекторами. Это более емкая по первоначальным затратам конструкция, которая к тому же требует дополнительных специальных расчетов. Однако эту конструкцию можно считать более надежной, особенно при использовании теплоаккумуляторов<sup>2</sup>, позволяющих использовать летнее тепло практически круглогодично.

Кстати, в статьях об альтернативных источниках энергии все чаще звучит идея об использовании ветроустановок также для целей теплоснабжения. Преимущества такого подхода в том, что для целей нагрева теплоносителя не требуется выравнивание технических параметров, необходимое при работе ветроустановки в централизованную или локальную электрическую сеть. Перепады напряжения в этом случае не актуальны для пользователей.

Итак, вы выделили вариант теплоснабжения и выбрали приемлемый для вас способ его реализации.

## Второе

Электроснабжение также имеет непростую структуру. Те, кто хоть однажды сталкивался с процессом подключения здания или сооружения к электроснабжающей системе, знают, что даже для бытовых потребителей есть возможность подключиться к напряжению 220 В и 380 В. Однако не все электроприборы требуют и 220 В.

---

<sup>1</sup> В случае поддерживающего режима (вкл./выкл.) мощность будет выше.

<sup>2</sup> См. Приложение.

Скажем, освещение с успехом может осуществляться без таких нагревательных приборов, как лампы накаливания: для этого достаточно будет 12 или 24 В и применения светодиодных ламп или обычных автомобильных осветительных приборов.

А для ноутбука достаточно 24 В: именно для понижения напряжения питание ноутбука всегда осуществляется через адаптер, который и преобразует 220 в 24 В (кстати сказать, именно потому, что излишек энергии преобразуется в теплоту, этот адаптер и нагревается).

Для монитора на основе электронно-лучевой трубки действительно требуется 220 В, а вот жидкокристаллическому также будет достаточно 24 В.

Для подзарядки сотового телефона требуется и вовсе 12 В, остальное также преобразуется в теплоту, поэтому «подзарядники» всегда нагреваются.

Для телевизора и радио — 12 или 24 В.

У напряжения 220 В, конечно, есть свои потребители — практически все нагревательные приборы: стиральная машина, утюг, электроплита, тостер, электрочайник и т.д. Но эти приборы, как правило, имеют более короткие промежутки времени использования: некоторые используются вообще не каждый день (например, стиральная машина или утюг), другие работают не больше получаса в сутки (скажем, тостер).

В то же время есть прибор, работающий на 220 В постоянно — холодильник.

Собственно о чем идет речь? Речь идет о том, что в целях энергосбережения целесообразно разделить электропотребление, как минимум, на два вида — по напряжению — «высокое» (220 В) и «низкое» (12, 24 или 36 В).

В этом случае можно избежать неоправданного преобразования высокого напряжения в низкое. К тому же значительно проще посчитать требующуюся мощность генерирующего источника для каждого вида напряжения. И уже исходя из этого, комплектовать свой собственный энергоблок, причем любого размера и для любых нужд — частный потребитель, малое или среднее предприятие, офис и т.д.

Например, для освещения трехкомнатного дома с кухней и полноценным (практически по европейским стандартам) будет

достаточно одной солнечной панели мощностью 100 Вт (0,1 кВт) с аккумулятором емкостью 70 А•ч, при этом напряжение и у солнечной батареи и у аккумулятора 12 В. Но это при условии, что это освещение осуществляется на основе ламп также на 12 В.

Такое решение позволило, во-первых, сэкономить на оборудовании, так как отпала необходимость в данном случае покупать и использовать инвертор, а во-вторых, избежать нерационального преобразования напряжения с 12 В до 220 В с тем, чтобы иметь возможность вкручивать лампочки накаливания, которые, кстати, 95% энергии тратят на это самое накаливание, то есть на выделение теплоты, тогда как на собственно освещение используется только 5%. Напомним, в данном случае речь идет только о тех электроприборах, которые работают на таком же напряжении, что и солнечная батарея и аккумулятор.

Для электроприборов, требующих для своей работы напряжение не ниже 220 В, все-таки потребуется инвертор. Но если система аккумулятора с инвертором обслуживает только такую технику, то и мощность инверторам может быть ниже, а стало быть и стоимость этого устройства будет ниже.

## Резюме

Итак. Автономные системы энергоснабжения целесообразно разделить на три «потока»: теплоснабжение, электроснабжение условно низкого (12, 24 или 36 В) напряжения и электроснабжение условно «высокого» (220 В) напряжения. Это позволит не только сэкономить средства, но и избежать нерационального повышения напряжения до 220 В, а затем его понижения до 24 В, необходимых для работы, скажем, ноутбука.

Каждый «поток» имеет свои решения.

## Основные потребители

Около 70% территории Российской Федерации с населением до 10 млн. человек относится к зоне децентрализованного энергоснабжения, где основными источниками электроэнергии служат дизель-генераторные установки различной мощности. Сложности с доставкой жидкого топлива и ограниченный ресурс

двигателей приводят к тому, что практически во всех отдаленных деревнях и поселках подача электричества в дома ведется по жесткому графику — несколько часов утром и вечером. Такой режим работы дизель-генераторов резко снижает уровень комфортности проживания, так как не дает возможности использовать холодильники и ограничивает время работы всей бытовой электроаппаратуры.

Значительные трудности с электроснабжением испытывают жители сельской местности, в том числе дачные поселки и садоводческие товарищества, и в центральных регионах страны. Повысить надежность автономного электроснабжения крестьянских и фермерских хозяйств, жилищ северных народов и охотников, и при этом сократить расход жидкого топлива, улучшить состояние окружающей среды можно только за счет комбинированного использования основных видов возобновляемых источников энергии и дизель-генератора в качестве резервного источника. Использование возобновляемых энергоресурсов, как показала практика, ускоряет экономическое развитие сельских районов.

Развитие местной энергетической базы и, в первую очередь, возобновляемых источников энергии должно способствовать эффективному решению проблемы экономии привозного топлива и повышению уровня энергообеспеченности северных регионов России. Здесь в первую очередь должны появиться гибридные ветро-дизельные (ВДС) или солнечно-ветро-дизельные (СВДС) системы энергоснабжения, обеспечивающие экономию жидкого топлива от 15 до 100%. Меньшие значения относятся к крупным потребителям, большие — к маломощным. Многообразные природно-климатические и социальные условия требуют разработки, организации производства и внедрения разнообразных по типу и мощности систем.

Таблица

Установленная мощность систем энергоснабжения	Основной потребитель
1. ВДС (СВДС) до 2 кВт	Автономные дома и жилища народов, в том числе коренных народов сохранивших традиционное природопользование (например, отгонное скотоводство)
2. ВДС (СВДС) до 10 кВт	Малые населенные пункты, гидрометеостанции, навигационные пункты и т.д.
3. ВДС (СВДС) до 50/100 кВт	Поселки, погранзаставы, узлы связи
4. ВДС (СВДС) до 350/500 кВт	Районные центры
5. ВДС > 500 кВт	Города

Основные потребители ресурсов энергии ветра, биомассы и др. сосредоточены в энергодефицитных удаленных регионах, где ограниченность финансовых средств сдерживает развитие малой энергетики на возобновляемых источниках из-за отсутствия нормативно-правовой базы, а также средств (в том числе кредитных) на капитальные вложения.

---

## Демонстрационные площадки

Энергосбережение и энергоэффективность — сложные, комплексные понятия. Сегодня, к сожалению, очень трудно сразу увидеть результативность предпринимаемых мер: действительно, весьма непросто сравнить что предпочтительней — старая проверенная централизованная система энергоснабжения или новая автономная электростанция. Потому в этом деле так важен опыт первопроходцев.



### VI I KKI

#### Новый взгляд на энергосбережение<sup>1</sup>

Строительство энергоэффективных районов или поселков по сравнению со строительством отдельных демонстрационных энергоэффективных зданий позволяет на принципиально более высоком уровне изучить в реальных условиях энергосберегающие технологии, и их взаимосвязь с экологическими и социальными условиями. Архитекторам и инженерам, обычно связанным ограниченными возможностями одного здания, в данном случае обеспечиваются условия и предоставляется принцип. Возможность дать волю своей фантазии и «проиграть» систему энергосберегающих решений с учетом технических и экономических возможностей проекта.

Идея строительства демонстрационных энергоэффективных районов или поселков родилась и развивалась практически одновременно с идеей строительства отдельных демонстрационных энергоэффективных зданий. Достаточно вспомнить поселок Керва в Финляндии или молодежные поселки вблизи города

---

<sup>1</sup> [http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=1840](http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1840)

Сакроменто (штат Калифорния, США), построенные в конце 1970-х — начале 1980-х годов.

Район VIIKKI (Хельсинки, Финляндия) представлял из себя экологически чистую территорию сельского типа площадью 1132 га, которая частично использовалась для научных и экспериментальных целей Технологическим университетом Хельсинки. Строительство демонстрационного энергоэффективного района EKOVIIKKI осуществлялось в соответствии с программой Европейского сообщества Thermie, которая включает в себя девять различных европейских экспериментальных проектов. Руководство финским проектом было возложено на Технологический университет Хельсинки.

На территории экологического района VIIKKI располагается новый университетский район, научно-исследовательский центр, жилой район на 13 000 жителей, научный центр и городская библиотека, Парк науки, общественные службы и коммерческие предприятия.

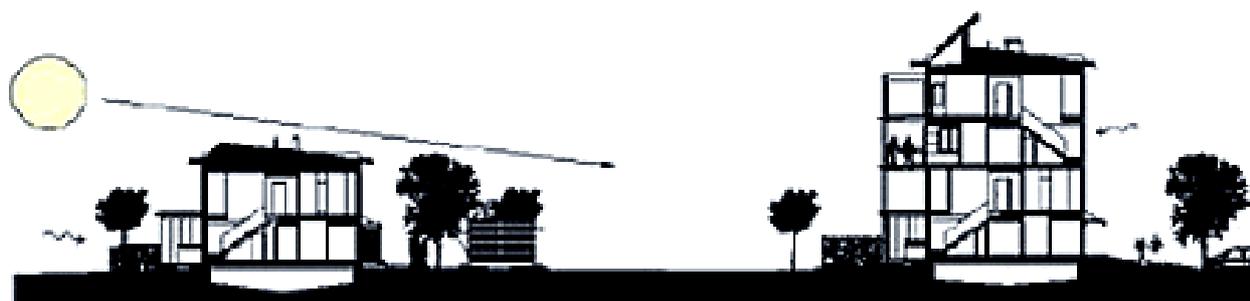
### **Экспериментальный жилой район VIIKKI (Lotakortano)**

Lotakortano — это большая территория, расположенная к востоку и северо-востоку от Парка науки. Здесь будет проживать около 9000 жителей. Жилой район включает в себя помимо разнообразных жилых зданий здания общественного назначения: школы, больницы, магазины, клубы, сауны и прачечные.

Инициаторы проекта пришли к заключению, что не легко убедить клиента в необходимости сохранения энергии, т. к. обычно это требует дополнительных затрат. Даже если эти затраты окупятся в 10-летний период, клиенту это кажется слишком долго. Поэтому к новому экспериментальному жилому району VIIKKI применили новый подход: речь идет не только об экономичности энергии, но и об экологическом и социальном аспектах, о долговременности строительства, его влиянии на окружающую среду, т.е. о так называемом жизнеподдерживающем (sustainable) строительстве. Целью строительства демонстрационного жилого района VIIKKI являлось выявление эффективности энергосберегающих технологий в реальных условиях во взаимосвязи с экологическими и социальными аспектами.

Проектированию района предшествовал конкурс. Городским советом Хельсинки были разработаны социальные, экологиче-

ские и энергетические требования, которым должны отвечать проекты:



Городская структура VII КК1 имеет однородную, компактную организацию.  
Район имеет небольшие здания с 1–3 уровнями.  
Такая низкая однородная структура в совокупности с множеством ограждений от ветра  
позволяет создать в районе приятный микроклимат

### 1. Социальные требования:

- создание городской архитектуры, обеспечивающей высокое качество среды обитания людей;
- сохранение окружающей среды;
- создание разнообразных функциональных особенностей жизнедеятельности района;
- экономичность при поддержании жизненного цикла.

### 2. Экологические и энергетические требования:

- отказ от использования технологических циклов и источников энергии, загрязняющих окружающую среду;
- сокращение использования природного топлива;
- увеличение объема использования возобновляемых источников энергии;
- повышение качества микроклимата помещений;
- утилизация тепла и повторное использование водных ресурсов.

В основе концепции строительства демонстрационного жилого района VIIKKI лежала идея не только выявить возможности энергосберегающих технологий, но и идея более высокого уровня: качество окружающей нас среды оказывает непосредственное влияние на качество нашей жизни как дома, так и на рабочем месте или в общественных местах, составляющих основу современных городов. Это выделение социальных аспектов является признанием того факта, что градостроительство и архитектура развиваются и должны развиваться на основе как духовных, так и материальных потребностей людей.

Для оценки проектов был разработан метод, основанный на рассмотрении главных факторов, включенных в понятие «sustainable building»: влияние проекта на окружающую среду, степень загрязнения и затраты энергии за 50-летний период.

Были повышены общие требования безопасности зданий для здоровья людей, а также требования по степени озеленения. Метод оценки (табл. «Экологические и энергетические критерии для оценки проектов демонстрационного жилого района VIIKKI») включал в себя обязательные и добровольные показатели проекта. В обязательные показатели проекта вошли оценка влияния проекта на окружающую среду и затраты энергии. Было определено главное требование так называемой реализуемости проекта: стоимость строительства не должна увеличиться больше чем на 5%.

**Таблица**  
**Экологические и энергетические критерии**  
**для оценки проектов демонстрационного жилого района VIIKKI**

	Контрольные данные	Требуемый минимум	1 балл	2 балла
<b>Обязательные критерии:</b>				
<b>10 баллов Влияние проекта на окружающую среду, степень загрязнения</b>				
CO <sub>2</sub>	4000 кг/ м <sup>2</sup> / 50 лет	3200 (-20% от контрольных данных)	2700	2200
Сточные воды	160 л/ чел./ день	125 (-22% от контрольных данных)	105	85
Строительные отходы	20 кг/м <sup>2</sup>	18 (-10% от контрольных данных)	15	10
Бытовой мусор	200 кг/ чел./ год	160 (-20% от контрольных данных)	140	120
Экологический сертификат	Строительные и отделочные материалы	Нет	2	Много

	Контрольные данные	Требуемый минимум	1 балл	2 балла
<b>8 баллов Затраты энергии</b>				
Энергия на отопление	160 кВт·ч/ м <sup>2</sup> / год	105 (-34% от контрольных данных)	85	65
Электрическая энергия	45 кВт·ч/ м <sup>2</sup> / год	45 (-0% от контрольных данных)	40	35
Общее количество энергии, требуемое для тепло- и электроснабжения	37 ГДж/ м <sup>2</sup> / 50 лет	30 (-19% от контрольных данных)	25	20
Гибкость, взаимозаменяемость источников энергии		Стандартная	15%	Лучше
<b>Добровольные критерии:</b>				
<b>6 баллов Качество среды обитания</b>				
Качество микроклимата		Хорошее		Отличное
Снижение рисков, связанных с влажностью		Норма	Повышенное	Новаторское
Защита от шума		Норма	Новые нормы	Улучшенная
Защита от ветра, вклад солнечной радиации		Планируемая	Хорошая	Отличная
Возможность выбора альтернативных планов квартир		Стандартная	15%	30%
<b>4 балла Биологическая вариативность</b>				
Выбор фруктовых и прочих деревьев		По плану	Лучше	Отлично
Использование ливневых вод		По плану	Лучше	Инновационное
<b>2 балла Качество природной среды</b>				
Полезные растения		По норме	1/3 полезных	Культивация почв
Повторное использование почвенного слоя		По норме	На месте	
<b>Баллы Всего</b>		<b>0</b>		<b>Максимум 30</b>

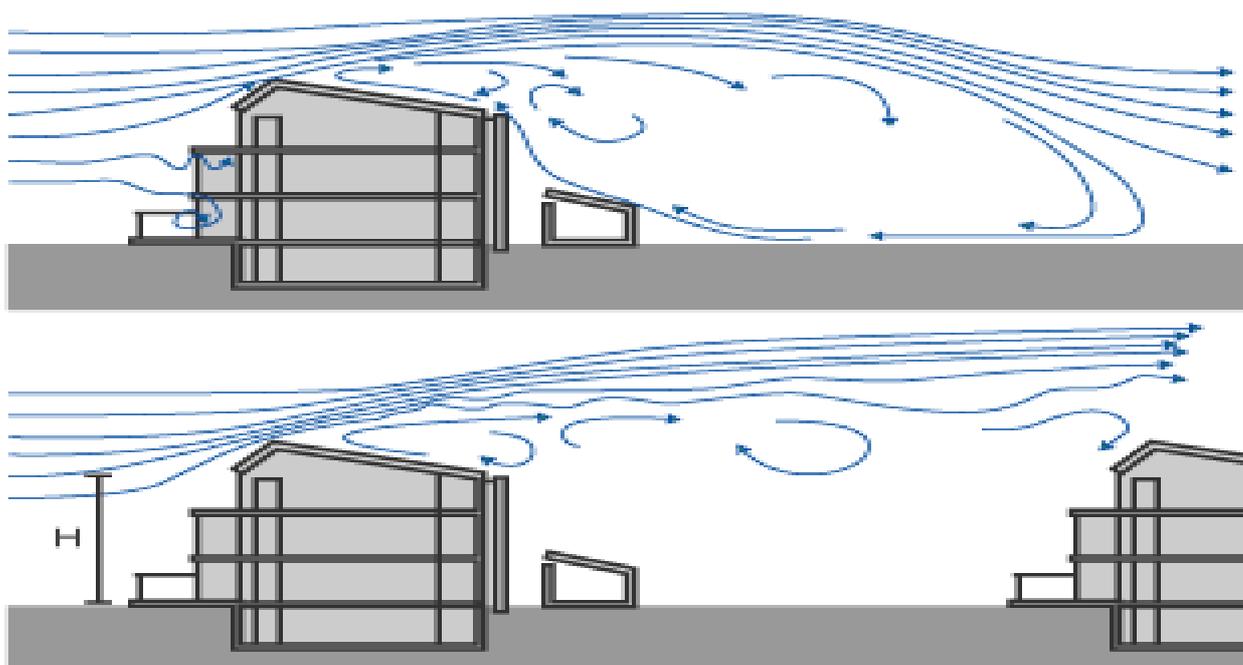
В таблице «Экологические и энергетические критерии для оценки проектов демонстрационного жилого района VIIKKI» приведены экологические и энергетические критерии оценки проектов. Каждый фактор оценивается определенным количеством баллов по степени весомости, например, загрязнение окружающей среды оценивается в 10 баллов и включено в число обязательных; использование природных ресурсов — в 8 баллов. Контрольные данные показывают уровень существующих норм, требуемый минимум демонстрирует необходимость и обязательность улучшения существующих норм. Достижение более высокого уровня по сравнению с требуемым минимумом оценивается одним или двумя баллами. Максимальное количество баллов, которое может набрать проект, равно 30.

## Общая информация о районе VIIKKI

Параметры	
Общая площадь	1 132 га
Жилая и торговая зона	292 га
Зоны отдыха, природные и водные зоны	840 га
Общая площадь помещений	1 080 000 м <sup>2</sup>
Жилая площадь	680 000 м <sup>2</sup>
Парк науки	171 000 м <sup>2</sup>
Общественные службы	69 000 м <sup>2</sup>
Другие коммерческие предприятия	149 000 м <sup>2</sup>
Учреждения районного управления	15 000 м <sup>2</sup>
Жилые помещения	175 000 м <sup>2</sup>
относящиеся к VIIKKI	13 000 м <sup>2</sup>
к другим районам	4 500 м <sup>2</sup>
Рабочие места	6 000
относящиеся к VIIKKI	5 500
к другим районам	500

## Учет местных климатических особенностей

При проектировании района учитывались местные климатические особенности, способствующие повышению комфортности в застройке и снижению энергетической нагрузки на тепло и энергоснабжение зданий. Ориентация здания выбиралась так, чтобы максимально использовать тепло и свет солнечной радиации, т. е. ориентация фасадов и большой площади остекления на юг. Размещение галерей для прохода на южной стороне здания улучшало защиту от ветра. Изучалось влияние формы и расположения зданий на ветровые потоки.



**Рисунок**  
Влияние формы и расположения зданий на ветровые потоки

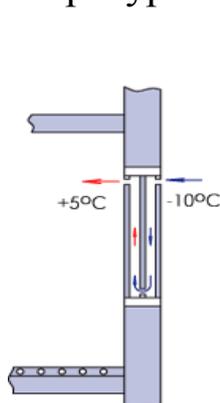
## Энергоснабжение

### и системы вентиляции и отопления жилых домов

Энергоснабжение района обеспечивается комбинацией районного тепло-, электроснабжения Хельсинки и солнечного теплоснабжения. На балконах некоторых многоэтажных домов планируется установка фотоэлектрических панелей.

При проектировании систем отопления и вентиляции жилых домов были применены следующие технические решения, повышающие их энергетическую эффективность:

- Использование тепла обратной воды системы теплоснабжения для напольного отопления.
- Утилизация тепла удаляемого воздуха.
- Индивидуальная механическая вентиляция с рекуперацией тепла отдельно для каждой отдельной квартиры.
- Повышение эффективности систем естественной вентиляции за счет специальной конструкции дефлекторов.
- Вентиляция помещений при помощи предварительного подогрева наружного воздуха, подаваемого через окна специальной конструкции или остекленные балконы.
- Использование низкотемпературных отопительных систем.
- Использование солнечных коллекторов, подключенных к магистралям горячей воды.
- Использование счетчиков тепла и индивидуальный контроль температуры в каждом помещении.



**Вентиляция помещений при помощи предварительного подогрева наружного воздуха, подаваемого через окна специальной конструкции**

Жилые дома оборудованы центральными и поквартирными системами механической вентиляции с эффективными теплообменниками и системами естественной вентиляции. В центральной механической системе вентиляции теплообменник располагается на чердаке здания, в поквартирной — теплообменник ус-

танавливается в каждой квартире. Часть зданий оборудована системой естественной вентиляции. Приток воздуха осуществляется через специальные приточные устройства в стене, расположенные за отопительными приборами или через окна со специальным устройством для забора наружного воздуха. Наружный воздух протекает между оконными стеклами и подогревается. Вытяжка осуществляется через вытяжной канал, оборудованный на конце дефлектором особой конструкции.

Отопление в зданиях — центральное, с подключением к районному теплоснабжению Хельсинки. Отопительные приборы — радиаторы и теплые полы.

Солнечные коллекторы в основном используются для приготовления горячей воды. Использование солнечных коллекторов, подключенных к магистралям горячей воды системы централизованного теплоснабжения, обеспечивает экономию энергии на нагрев горячей воды на 61%.

### Теплозащита ограждающих конструкций

В соответствии с повышенными требованиями к теплозащите ограждающие конструкции были выполнены из энергосберегающих материалов с эффективной теплоизоляцией: наружные стены — из изготовленных в заводских условиях деревянных элементов, слоистая фасадная облицовка выполнена с использованием бумаги, изготовленной из бумажных отходов. Конструкция пола представляет собой комбинацию системы напольного отопления с сохраняющим тепло бетонным основанием.

#### Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

наружных стен	4,76 м <sup>2</sup> ·°С/Вт;
покрытия	7,7 м <sup>2</sup> ·°С/Вт;
перекрытия 1-го этажа	5,5 м <sup>2</sup> ·°С/Вт;
окон	1,0 м <sup>2</sup> ·°С/Вт.

### Использование тепла солнечной радиации для теплоснабжения жилых домов

Система тепло- и энергоснабжения жилого района VPKKI помимо подключения к городским сетям централизованного тепло и электроснабжения включает в себя крупнейшую в Финляндии установку по использованию солнечной энергии. При разработке этого проекта были применены новейшие концепции

использования солнечной энергии и интеграции солнечных систем в здание.

**Таблица**  
**Виды систем солнечного теплоснабжения,**  
**используемые для отопления жилых домов**

Система солнечного теплоснабжения	Площадь коллектора, м <sup>2</sup>	Емкость резервуара, м <sup>3</sup>	Назначение установки
ATT 1 (рис. 15)	120	6,0	Теплоснабжение и подогрев пола
ATT 2 (рис. 10)	248	12,5	Теплоснабжение и подогрев пола
VVO	172	8,5	Только теплоснабжение
Skanska 1	116	10,0	Только теплоснабжение
Skanska 2	220	4,5+10	Теплоснабжение и подогрев пола, система с двумя резервуарами
Skanska 3	212	12,5	Только теплоснабжение
ESY	80	4,5	Теплоснабжение и подогрев пола
Helas	80	4,5	Только теплоснабжение

Система солнечного теплоснабжения состоит из восьми установленных на зданиях солнечных коллекторов общей площадью 1248 м<sup>2</sup>. Эти солнечные нагревательные системы обеспечивают централизованное теплоснабжение и в некоторых случаях производят также обогрев помещений при помощи систем подогрева пола. В жилом районе VIIKKI демонстрируются новые солнечные комбинированные системы, интеграция коллектора с крышей, системы пассивного использования солнечной радиации, параллельное использование систем солнечного обогрева и систем централизованного теплоснабжения, в солнечных коллекторах используются модули большой площади (с размером блока коллектора 10 м<sup>2</sup>).

Солнечные коллекторы встроены в конструкцию крыши жилого дома. Эти коллекторы установлены под углом 47–60°. Такие углы оптимальны, т.к. они соответствуют наклону солнца осенью, зимой и весной, когда имеется наибольшая потребность в энергии.

В таблице «Виды систем солнечного теплоснабжения, используемые для отопления жилых домов» представлены восемь видов систем солнечного теплоснабжения, используемых для отопления жилых домов.

### **Водопровод и канализация**

Дома и отдельные площадки подключены к городскому водопроводу и канализационной сети. Жилища оборудованы устройствами экономичности воды и отдельными счетчиками рас-

хода воды. Дождевая вода с крыш фильтруется и направляется в резервуары для полива. В малом масштабе применяется разделение и использование сточных вод. Согласно требованиям охраны здоровья, перед повторным использованием сточные воды очищаются, между домами прокладывается сеть биологических каналов, включающая фильтрационные пруды для сточных вод и резервуары для полива.

Методы снижения расхода воды:

- Индивидуальная плата за потребляемую воду.
- Санитарно-техническое оборудование, экономящее расход воды.
- Использование отдельных счетчиков расхода воды.
- Общие сауны и прачечные вместо индивидуальных.
- Удаление и повторное использование отходов

В экологической жилой зоне отходы рассматриваются как вид ресурса, поэтому удаление отходов там заменено на технологию повторного их использования.

Повторное использование биологических отходов производится в самой жилой зоне благодаря наличию больших участков, предназначенных для применения компостного гумуса. Имеется примыкающий к общей площади центр повторного использования отходов всего района площадью 70 м<sup>2</sup>; крытый сборный пункт площадью 25 м<sup>2</sup> с открытой площадкой площадью 10 м<sup>2</sup>. Не допускается образование дополнительных отходов, поощряется повторное использование отходов на месте. Отходы сортируются на месте и собираются, чтобы причинить минимум вреда окружающей среде.



### **Новая штаб-квартира китайской табачной компании**

Тема «зелёных» и «нулевых» зданий в мире становится всё популярнее. Для экологически передовых строений придуманы даже разные рейтинги и соревнования. Но если создать обеспечивающий себя электричеством особняк — не такая уж большая

проблема, то построить энергетически автономный небоскрёб — это настоящий вызов.

Чикагская архитектурная компания Skidmore, Owings & Merrill (SOM) выиграла международный конкурс на создание новой штаб-квартиры отделения китайской национальной табачной компании (CNTC) в городе Гуаньджоу.

300-метровая 69-этажная «Башня жемчужной реки» (Pearl River Tower) задумана как здание нулевой энергии, то есть оно не будет потреблять электричество из внешней сети. Выгнутые фасады «Башни жемчужной реки» призваны направлять ветер в жерла технических этажей. Согласно ведущему архитектору проекта Гордону Джиллу (Gordon Gill), это не просто здание, а «высокоэффективный инструмент, сформированный солнцем и ветром». Солнце и ветер пустыни обычно формируют дюны. Плавные формы «Жемчужной реки» их как раз и напоминают. Причём, здесь эти волны — не просто оригинальный дизайн, но ещё и конструктивная необходимость.

Вместе с архитектором Адрианом Смитом (Adrian Smith) и инженером Роджером Фречеттом (Roger Frechette) Джилл придумал яркое сооружение, в котором авторы применили практически все уловки, обычно используемые в «зелёных» домах. К примеру, тут будет выполнено специальное двойное остекление южного фасада (с вентиляцией между стёкол), способствующее снижению нагрева здания.

Здесь также будут устроены автоматические жалюзи, поворачивающиеся на нужный угол по мере путешествия Солнца по небу, а также — открывающиеся в пасмурную погоду для увеличения естественного освещения офисов. Всё это снизит затраты на кондиционирование.

Разумеется, нашлось тут место и для рядов солнечных батарей, поставляющих электричество в аккумуляторы здания. А кроме фотоэлектрических панелей, здесь смонтированы и солнечные тепловые коллекторы, нагревающие воду для обитателей небоскрёба.

Также архитекторы запланировали для «Жемчужной реки» систему сбора дождевой воды, а ещё — систему очистки и рециркуляции воды технической (используемой, к примеру, для слива в унитазах), что должно сократить до минимума потребность здания во внешнем источнике влаги. Но главное, что, к

слову, и определило необычный облик сооружения — это ветровые турбины, установленные внутри здания на двух технических этажах, продуваемых насквозь. Вот зачем архитекторы нарисовали такие обтекаемые формы.

Плавные закругления стен направляют воздух в узкие каналы, где даже небольшие перепады давления между двумя основными фасадами конвертируются в довольно быстрый поток, вращающий электрические «мельницы». Но эта выработка энергии будет существенной ещё и потому, что главный фасад башни ориентирован в сторону преобладающего в этом городе ветра.

Необычное здание получило имя в честь реки, на которой стоит город.

В системе охлаждения здания, которое будет работать в весьма жарком, влажном и солнечном климате, авторы задумали применить ещё целый ряд новинок, способных сократить расход энергии на поддержание микроклимата. Это и пассивные осушители вентиляционного воздуха (каналы вентиляции проходят в полах здания), и система охлаждения воздуха в офисах с высоким КПД. В отличие от распространённых систем централизованного кондиционирования, она основана на циркуляции хладагента по многочисленным разветвлённым каналам, также пронизывающим полы на всех этажах.

Авторы Pearl River Tower считают, что данный проект — прекрасная возможность собрать вместе практически все известные на данный момент «зелёные» технологии для небоскрёбов. Тем более, что таков и был заказ устроителя конкурса — компании CNTC.

Получилось — очень симпатично. Жаль только, что «безвредные» сигареты архитекторы придумать не в состоянии.



### **Центр альтернативных технологий в Чемале: деятельность и перспективы**

Центр альтернативных технологий (ЦАТ) при Алтайском краевом общественном фонде «Алтай — 21 век» создан более

7 лет назад — весной 2002 года. Демонстрационная площадка ЦАТ расположена в Чемальском районе на базе кемпинга «Млечный путь». Здесь впервые на Алтае стали применять и активно пропагандировать природосберегающие и энергоэффективные технологии.

Идея создания демонстрационной площадки в Чемальском районе самым непосредственным образом связана с массовыми протестами против строительства каскада плотинных ГЭС на реке Катунь. Государственная экологическая экспертиза, давшая не одно отрицательное Заключение по проекту Катунской ГЭС с контррегулятором Чемальской ГЭС, кроме обоснования экологической опасности и экономической нецелесообразности этого проекта, содержала также рекомендации по изучению и применению возобновляемых источников энергии — ветер, солнце — для эффективного решения задач энергоснабжения региона. К сожалению, пока эти рекомендации в основной массе остаются благими пожеланиями.

Проблемы же энергоснабжения региона с каждым годом обостряются, в то же время специфика энергетического хозяйства этой горной территории создает определенные трудности для централизованного электроснабжения. С одной стороны: низкая плотность населения, протяженные линии электропередач, сложный рельеф, отсутствие крупных промышленных потребителей (за исключением города Горно-Алтайска). А с другой: хрупкость экосистем и наличие всех условий для развития экологически щадящих производств — все это вкуче требует иного экологически приемлемого и экономически целесообразного подхода к энергоснабжению.

Тем более что Алтайский регион обладает значительными ресурсами для развития возобновляемой энергетики: здесь есть и участки круглогодичных постоянных ветров (например, Чуйская степь), и достаточный уровень солнечной радиации (более двух тысяч часов в год), и возможности для создания биогазовых комплексов на базе сельскохозяйственных предприятий и перерабатывающей промышленности, а также другие источники энергии (малые водотоки, геотермальные источники), не говоря уже об энергосбережении, приобретающем сегодня особую актуальность.

Однако, как известно, основная проблема заключается в том, что многие люди с большим трудом представляют себе, что электроэнергию, тепло и горячую воду можно получить какими-то другими способами и часто просто не верят в существование таких систем. Именно поэтому демонстрационные площадки являются важной составляющей не только там, где идеи энергосбережения только начинают реализовываться, но и в странах, где возобновляемая энергетика стала привычной и доступной — Европейские страны (скажем, Германия, Финляндия), Китай, США.

Поэтому АКОФ «Алтай — 21 век» было принято решение о создании демонстрационной площадки на базе кемпинга «Млечный путь», ориентированного на экологический туризм и таким образом представляющего комплексный подход к решению ряда проблем. Реализация задуманного позволяет с положительным эколого-экономическим эффектом продемонстрировать возможности применения энергосберегающих технологий и возобновляемой энергетики малого и среднего бизнеса в горных территориях.

Безусловно, не все идет гладко, но верность выбранного подхода к организации бизнеса (экологический туризм, применение энергоэффективных технологий) очевидна.

**Энергетика.** С помощью российских и зарубежных партнерских экологических организаций в июне 2002 года на туристическом кемпинге «Млечный путь» в Чемале был осуществлен шефмонтаж солнечной энергоустановки (благотворительный взнос SEN<sup>1</sup> — на развитие проекта экологического туризма). Установка обеспечивала потребности кемпинга на 40 мест в электроэнергии в течение всего летнего сезона. Мощность батареи — 300 Вт, емкость аккумуляторов — 180 А•ч.

В рамках сотрудничества с SEN и АКОФ «Алтай — 21 век» после монтажа солнечной энергоустановки был проведен семинар по альтернативной энергетике. Семинар и работа батареи широко освещалась в СМИ Алтайского края и Республики Алтай. В течение летнего сезона была проведена апробация данной установки и демонстрация возможностей гелиоэнергетики. Интерес к демонстрационной площадке и работе солнечной батареи

---

<sup>1</sup> Sacred Earth Network — Сеть Священной Земли (США).

проявили журналисты, строительные организации, а также специалисты и работники государственных структур.

2004 год: установлена и испытана мини-гидроэлектростанция (на реке Чемал).

2006 год: на кемпинге в Чемале была установлена вторая солнечная батарея мощностью — 700 Вт и емкостью аккумуляторов — 250 А•ч. Наличие на кемпинге двух солнечных энергоустановок позволяет поддерживать работу холодильников, компьютера, электронасоса, телевизора, освещения, стиральной машины и других электроприборов. Но наиболее ощутимый эффект — возможность бесперебойного энергоснабжения вне зависимости от режима функционирования ЛЭП централизованного электроснабжения.

2009 год: приобретен и установлен солнечный коллектор (производитель — «Инженерные защитные системы», г. Бийск). Коллектор обеспечивает горячей водой летний душ и пользуется большой популярностью у отдыхающих, так как позволяет принять теплый душ при любой погоде и практически в любой время суток.

Кроме того, на пищеблоке установлен экспериментальный солнечный коллектор (инженер Ю.И. Тошпоков), изготовленный на базе ООО «Электросервис» (г. Горно-Алтайск). Коллектор обеспечивает горячей водой столовую и кухню.

**Ресурсосбережение.** В 2005 году на территории кемпинга был возведен дом из блоков прессованной соломы.

По опыту строительства и эксплуатации таких соломенных домов в Белоруссии и странах Западной Европы — солома не только является легко восполняемым (что очень важно) и экономичным материалом с максимальным уровнем теплоизоляции, но и имеет высокий эстетический и оздоравливающий эффект<sup>1</sup>.

Прессованные блоки приобретались в Зональном районе Алтайского края. Размеры блоков 0,5\*0,5\*1 м. Их стоимость на момент строительства (2005 год) не превышала 20 рублей за блок (вместе с доставкой). Дом был построен по каркасной технологии. Для его возведения (фундамент, деревянный каркас, собственно соломенные стены, штукатурка внутри и снаружи, пла-

---

<sup>1</sup> Так, в Белоруссии соломенные дома используются в профилакториях как важный фактор излечения пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС.

стиковая черепица и проч.) были использованы местные материалы и продукция региональных производителей.

Практически в первую же зиму соломенный дом наглядно продемонстрировал высокие теплофизические показатели: в холодный период температура в неотапливаемом соломенном здании всегда ощутимо выше, чем на улице.

Кроме того, крыши соломенного дома и туристических домиков на кемпинге «Млечный путь» покрыты ондулином и черепицей из переработанного пластика. Производитель черепицы — предприятие «Дело А» в с. Топчиха Алтайского края, функционирующее около восьми лет и устойчиво демонстрирующее эффективность своего производства.

К настоящему моменту здание соломенного дома оборудовано под конференц-зал, в котором посетители кемпинга (туристы, участники семинаров, тренингов, конференций, летних школ и т.п.) могут познавательного и интересно провести досуг. В этом помещении расположены библиотека и видеотека, основу которых составляют издания и фильмы, посвященные энергосбережению и возобновляемой энергетике. Здесь же желающие могут получить консультацию специалиста, непосредственно обслуживающего энергохозяйство демонстрационной площадки.

Состояние и перспективы этого сооружения показывают высокую эффективность примененных технологий.

**Полученные результаты.** На сегодня наиболее ощутимый эффект — экономический: однажды установленное оборудование, конечно, необходимо поддерживать в определенном техническом режиме, за ним нужно внимательно следить и оно требует ухода. Но это несравнимо менее затратно экономически и более безопасно экологически, чем монтаж и эксплуатация «традиционных» энергоустановок (ТЭЦ, ГЭС и т.п.), а также постоянная зависимость от централизованных источников энергии.

Менее заметный, но приносящий свои «дивиденды» эффект — очевидное снижение «экологического следа» коммерческого предприятия, то есть предприятия той сферы реального сектора экономики, которая именуется малым и средним бизнесом. Кроме того, являясь демонстрационной площадкой, кемпинг, с одной стороны, частично решает проблемы собственного энергообеспечения, а с другой, — получает дополнительный аргумент для рекламы и привлечения туристов.

Одним из основных принципов работы ЦАТ является ориентация на российских производителей НВИЭ, а также формирование в регионе спроса на энергоэффективные технологии: от пропаганды энергосберегающих осветительных приборов до стимулирования (в рамках возможностей общественной организации) создания и работы предприятий по переработке мусора (черепица из пластика, дрова из опилок и проч.).

ЦАТ активно занимается консультированием всех заинтересованных лиц (и физических, и юридических) по вопросам энергоэффективности, ресурсосбережения. Это позволяет не только продвигать идеи энергосбережения, но и обоюдно повышать уровень знаний, как специалистов ЦАТ, так и тех, кто приходит с вопросами.

Кроме того, на базе демонстрационной площадки ЦАТ (кемпинг «Млечный путь») проводятся обучающие, ознакомительные и обменные семинары, конференции, летние школы и другие мероприятия, основная тематика которых — эффективное энергоснабжение и ресурсосбережение в условиях Юго-Западной Сибири. В этом случае наличие подобной площадки является убедительным доказательством возможностей возобновляемой энергетики и энергоэффективных технологий для решения энергетических, а также и социально-экономических проблем сибирских регионов.

---

---

## Приложение I АККУМУЛЯТОРЫ ТЕПЛОТЫ<sup>1</sup>

Необходимость аккумулирования теплоты в гелиосистемах обусловлена тем, что поток солнечной энергии изменяется в течение суток и в течение года.

Запас энергии в аккумуляторе может быть рассчитан на несколько часов или суток при краткосрочном аккумулировании и на несколько месяцев — при сезонном аккумулировании. В целом же применение аккумулятора теплоты повышает эффективность гелиосистемы и надежность теплоснабжения.

Низкотемпературные системы аккумулирования теплоты охватывают диапазон температур от 30 до 100°C и используются в системах воздушного (30°C) и водяного (30–90°C) отопления и горячего водоснабжения (45–60°C). Система аккумулирования теплоты, как правило, содержит:

- резервуар,
- теплоаккумулирующий материал, с помощью которого осуществляется накопление и хранение тепловой энергии,
- теплообменные устройства для подвода и отвода теплоты при зарядке и разрядке аккумулятора и
- тепловую изоляцию.

Аккумуляторы можно классифицировать по характеру физико-химических процессов, протекающих в теплоаккумулирующих материалах (ТАМ):

- аккумуляторы, емкостного типа, в которых используется теплоемкость нагреваемого (охлаждаемого) аккумулирующего материала без изменения его агрегатного состояния (природный камень, галька, вода, водные растворы солей и др.);
- аккумуляторы фазового перехода вещества, в которых используется теплота плавления (затвердевания) вещества;
- аккумуляторы энергии, основанные на выделении и поглощении теплоты при обратимых химических и фотохимических реакциях.

В аккумуляторах первой группы происходят последовательно или одновременно процессы нагревания и охлаждения теплоаккумулирующего материала либо непосредственно за счет солнечной энергии, либо через *теплообменник*. Этот способ аккумулирования тепловой энергии наиболее широко распространен.

---

<sup>1</sup> Энергетика Алтай. Реальная альтернатива. — Барнаул, 2006. — с. 30-34.

Основным недостатком аккумуляторов этого типа является их большая масса и как следствие этого — потребность в больших площадях и строительных объемах в расчете на 1 ГДж аккумулируемой теплоты. Сравнение различных теплоаккумулирующих материалов приведено в таблице.

Таблица

Сравнение некоторых теплоаккумулирующих материалов (ТАМ)

Характеристика ТАМ	Гранит, галька	Вода	Глауберова соль (декагидрат сульфата натрия)		Парафин
			1460 <sup>ж</sup>	1330 <sup>ж</sup>	
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1600	1000	1460 <sup>ж</sup>	1330 <sup>ж</sup>	786 <sup>т</sup>
Теплоемкость, кДж/(кг•К)	0,84	4,2	1,92 <sup>т</sup>	3,26 <sup>ж</sup>	2,89 <sup>т</sup>
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м•К)	0,45	0,6	1,85 <sup>т</sup>	1,714 <sup>ж</sup>	0,498 <sup>т</sup>
Масса ТАМ для аккумулирования 1 ГДж теплоты при ΔТ=20 К, кг	59 500	11 900	3300		3750
Относительная масса ТАМ по отношению к массе воды, кг/кг	5	1	0,28		0,32
Объем ТАМ для аккумулирования 1 ГДж теплоты при ΔТ=20 К, м <sup>3</sup>	49,6 <sup>ж</sup>	11,9	2,26		4,77
Относительный объем ТАМ по отношению к объему воды, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	4,2	1	0,19		0,4

Примечания:

- Обозначения степени следующие:  
т — твердое состояние; ж — жидкое состояние; — с учетом объема пустот — 25%.
- Температура и теплота плавления: парафин — 47°С и 209 кДж/кг;  
глауберова соль — 32°С и 251 кДж/кг.

### Аккумуляторы теплоты емкостного типа

Это наиболее широко распространенные устройства для аккумулирования тепловой энергии. Теплоаккумулирующую способность или количество теплоты (кДж), которое может быть накоплено в аккумуляторе теплоты емкостного типа, определяют по формуле

$$Q = m \cdot C_p (T_2 - T_1)$$

где  $m$  — масса теплоаккумулирующего вещества, кг;

$C_p$  — удельная изобарная теплоемкость вещества, кДж/(кг•К);

$T_2$  и  $T_1$  — средние значения начальной и конечной температур теплоаккумулирующего вещества, °С.

Наиболее эффективный теплоаккумулирующий материал в жидкостных солнечных системах теплоснабжения — это вода. Для сезонного аккумулирования теплоты перспективно использование подземных водоемов, грунта, скальной породы и других природных образований.

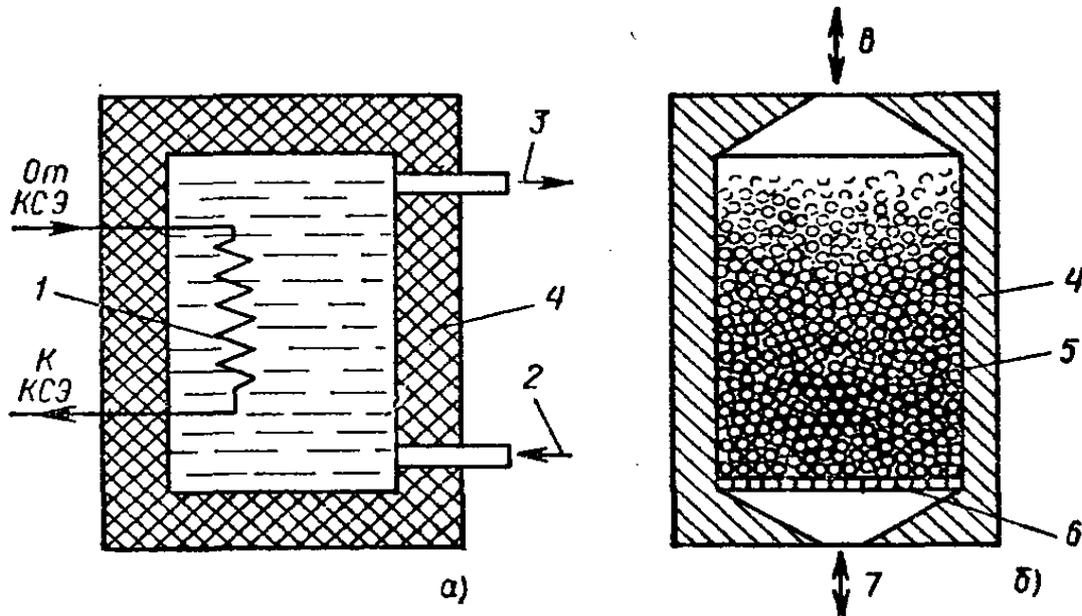
В крупномасштабных системах достаточно успешно используют железобетонные и стальные резервуары вместимостью до 100 тыс. м<sup>3</sup>, в которых горячая вода, обладающая значительной теплоемкостью, может сохранять при температуре 80–95°C до 8 тыс. ГДж теплоты. Они достаточно просты в эксплуатации, но требуют больших капиталовложений. Целесообразно их использование совместно с тепловыми насосами, в этом случае их теплоаккумулирующая способность может удвоиться за счет более глубокого (до 5°C) охлаждения воды в резервуаре.

Положительный опыт в сезонном аккумулировании теплоты накоплен в Швеции<sup>1</sup>, где успешно эксплуатируются крупные геотеплонасосные системы теплоснабжения целых поселков. Однако для индивидуального потребления наибольший интерес представляют аккумуляторы теплоты для небольших солнечных установок горячего водоснабжения и отопления.

На рис. 10 показаны примеры конструктивного исполнения баков аккумуляторов вместимостью 200–500 л, применяемые в водонагревательных установках с *естественной* и *принудительной* циркуляцией. Как правило, используется вертикальный стальной бак высотой в 3–5 раз больше его диаметра для обеспечения температурного расслоения воды. Тепловые потери бака снижаются путем применения теплоизоляции типа стекловаты толщиной не менее 50 мм. Внутренняя поверхность бака, контактирующая с водопроводной водой, должна быть защищена от коррозии. Для этого бак должен быть изготовлен из нержавеющей стали, иметь эмалевое покрытие или анод из магния или анодную защиту с внешним источником электричества. В баке могут быть предусмотрены горизонтальные перегородки (рис. 10, *а* и *г*), поплавковый клапан для подвода холодной воды (рис. 10, *б*) и труба для ее поступления в нижнюю часть бака, теплообменник в двухконтурной системе для подвода теплоты от КСЭ (рис. 10, *в* и *г*), электронагреватель и теплообменник для отвода теплоты в систему отопления (рис. 10, *г*). Перегородки разделяют бак на секции с различными уровнями температуры

<sup>1</sup> В качестве примера серьезного отношения к солнечной энергетике в Швеции можно привести законодательную норму, согласно которой при индивидуальной застройке застройщику, использующему солнечные коллекторы и представившему заключение специальной экспертизы (о том, сколько тонн условного топлива будет экономиться, благодаря солнечным коллекторам) — компенсируется экономия.

воды по высоте, так что в верхней части бака вода имеет более высокую температуру, чем в нижней. Это повышает эффективность аккумулирования теплоты. В схемах *а* и *б* теплоносителем в КСЭ служит вода, а в схемах *в* и *г* — антифриз, поэтому используется теплообменник для передачи теплоты от антифриза к воде.



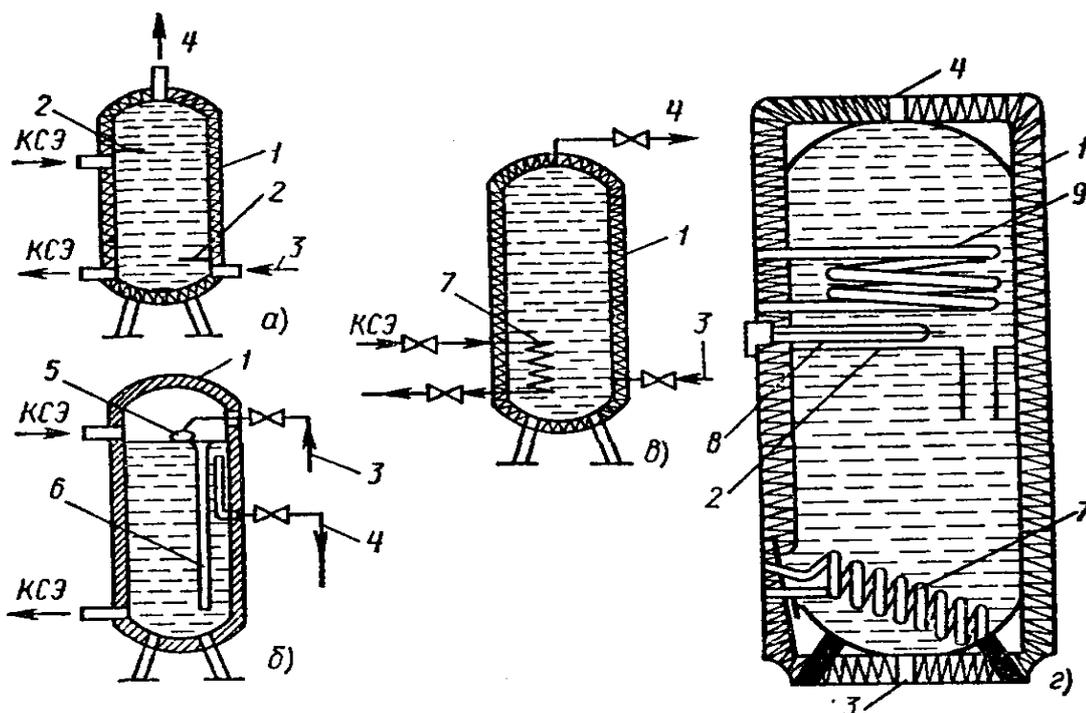
Аккумуляторы теплоты емкостного типа — водяной (а) и галечный (б):

- |                    |                                      |                                |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1 — теплообменник; | 3 — горячая вода;                    | 5 — слой гальки;               |
| 2 — холодная вода; | 4 — теплоизолированный бак (бункер); | 6 — решетка;                   |
|                    |                                      | 7, 8 — подвод (отвод) воздуха. |

В солнечных воздушных системах теплоснабжения обычно применяются *галечные аккумуляторы теплоты*, представляющие собой емкости круглого или прямоугольного сечения, содержащие гальку размером 20–50 мм в виде насадки из плотного слоя частиц. Аккумуляторы этого типа обладают рядом достоинств, но по сравнению с водяным аккумулятором в этом случае требуется больший объем. Галечный аккумулятор может располагаться вертикально или горизонтально.

Горячий воздух, поступающий днем из солнечного коллектора в аккумулятор, отдает гальке свою теплоту, и таким образом происходит зарядка аккумулятора. При разрядке аккумулятора ночью или в ненастную погоду воздух движется в обратном направлении и отводит теплоту к потребителю.

Однако, при одинаковой энергоемкости объем галечного аккумулятора теплоты в 3 раза больше объема водяного бака-аккумулятора.



Баки — аккумуляторы горячей воды

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| а — бак с подводом холодной воды снизу и внутренними перегородками; | 1 — теплоизолированный корпус; |
| б — бак с поплавковым клапаном для подвода холодной воды;           | 2 — перегородка;               |
| в — бак с подводом теплоты из КСЭ через теплообменник;              | 3 — подвод холодной воды;      |
| г — секционированный бак с электронагревателем;                     | 4 — отвод горячей воды;        |
|   | 5 — поплавковый клапан;        |
|   | 6 — опускающая труба;          |
|   | 7 — теплообменник;             |
|   | 8 — электронагреватель;        |
|   | 9 — теплообменник.             |

### Аккумуляторы теплоты фазового перехода

Основное преимущество теплоты с фазовым переходом — высокая удельная плотность энергии, благодаря чему существенно уменьшаются масса и объем аккумулятора по сравнению с емкостными аккумуляторами.

Для низкотемпературных солнечных систем теплоснабжения в аккумуляторах фазового перехода наиболее пригодны органические вещества (парафин и некоторые жирные кислоты) и кристаллогидраты неорганических солей, например гексагидрат хлористого кальция  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  или глауберова соль  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , плавящиеся при 29 и 32°C соответственно. При использовании кристаллогидратов возможно разделение смеси и ее переохлаждение, вызывающие нестабильность этих недорогих веществ и снижающие число рабочих циклов. Для устранения этих недостатков к теплоаккумулирующему материалу до-

бавляют специальные вещества, которые обеспечивают равномерную кристаллизацию расплава и способствуют длительному использованию материала в многократных циклах плавления — затвердевания. Для организации эффективного теплообмена используются оребренные поверхности, капсулы, заполненные теплоаккумулирующим материалом, а также теплопроводные матрицы (ячеистые структуры). Это необходимо в первую очередь при использовании органических веществ, имеющих очень низкий коэффициент теплопроводности [0,15 Вт/(м•°С)].

### **Солнечный пруд**

В солнечном пруду происходит одновременно улавливание и накапливание солнечной энергии в большом объеме жидкости. Обнаружено, что в некоторых естественных соленых озерах температура воды у дна может достигать 70°С. Это обусловлено высокой концентрацией соли. В обычном водоеме поглощаемая солнечная энергия нагревает в основном поверхностный слой, и эта теплота довольно быстро теряется, особенно в ночные часы и при холодной ненастной погоде из-за испарения воды и теплообмена с окружающим воздухом. Солнечная энергия, проникая через всю массу жидкости в солнечном пруду, поглощается окрашенным в темный цвет дном и нагревает прилегающие слои жидкости, в результате чего температура ее может достигать 90–100°С в то время как температура поверхностного слоя остается на уровне 20°С. Благодаря высокой теплоемкости воды в солнечном пруду за летний сезон накапливается большое количество теплоты, и вследствие низких тепловых потерь падение температуры в нижнем слое в холодный период года происходит медленно, так что солнечный пруд служит сезонным аккумулятором энергии. Теплота к потребителю отводится из нижней зоны пруда.

Схема солнечного пруда и график изменения температуры по его глубине даны на рис. 11. Обычно глубина пруда составляет 1–3 м. На 1 м<sup>2</sup> площади пруда требуется 500–1000 кг поваренной соли, ее можно заменить хлоридом магния.

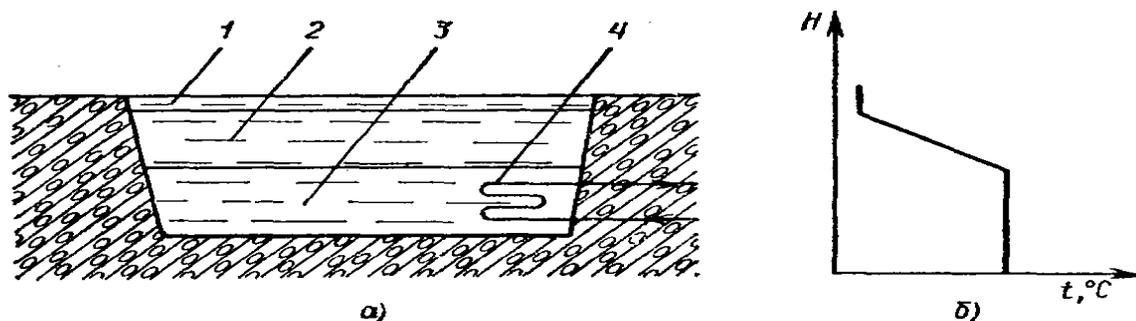


Схема солнечного пруда (а) и изменения температуры (б)

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1 — пресная вода;  | 3 — слой горячего раствора; |
| 2 — изолирующий слой с увеличивающейся к низу концентрацией; | 4 — теплообменник.          |

Описанный эффект достигается благодаря тому, что по глубине солнечного пруда поддерживается градиент концентрации соли, направленный сверху вниз, т.е. весь объем жидкости как бы разделен на три зоны, концентрация соли в которых возрастает от поверхности к дну. Верхний тонкий слой (10–20 мм) практически пресной воды граничит с неконвективным слоем жидкости большой толщины, в котором концентрация соли по глубине постепенно увеличивается и достигает максимального значения на нижнем уровне. Толщина этого слоя составляет 2/3 общей глубины водоема. В нижнем конвективном слое концентрация соли максимальна и равномерно распределена в объеме жидкости. Итак, плотность жидкости максимальна у дна пруда и минимальна у его поверхности в соответствии с распределением концентрации соли. Солнечный пруд служит одновременно коллектором и аккумулятором теплоты и отличается низкой стоимостью по сравнению с обычными коллекторами солнечной энергии (КСЭ). Отвод теплоты из солнечного пруда может осуществляться либо посредством змеевика, размещенного в нижнем слое жидкости, либо путем отвода жидкости из этого слоя в теплообменник, в котором циркулирует теплоноситель. При первом способе меньше нарушается температурное расслоение жидкости в пруду, но второй способ теплотехнически более эффективен и экономичен.

Солнечные пруды могут быть использованы в гелиосистемах отопления и горячего водоснабжения жилых и общественных зданий, для получения технологической теплоты, в системах кондиционирования воздуха абсорбционного типа, для производства электроэнергии.

---

---

## Приложение II

### ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ

Здесь представлены как действующие нормативно-правовые акты (Законы, Указы, Постановления и т.д.), так и те, действие которых прекращено или приостановлено, в которых тем или иным образом затрагиваются (или затрагивались) вопросы энергосбережения, энергоэффективности и возобновляемой энергетики. Приводя этот список, мы стремимся показать, какая работа в сфере энергосбережения велась и продолжает вестись с разным успехом на различных этапах. Некоторые приведенные правовые акты представляют собой уже исторический документ, в то же время перечень включает далеко не все действующие или действовавшие нормативно-правовые акты. Во многом это связано с тем, что законодательная база в сфере энергосбережения, энергоэффективности и возобновляемой энергетики только формируется и пока еще не является единым законодательным блоком. Однако работа в этом направлении ведется как на федеральном уровне, так и на уровне регионов.

Итак, мы не претендуем на полноту приводимого перечня и надеемся, что наши читатели, расширяя свои познания в этой сфере, поделятся и с нами.

---

## 1. Федеральные НПА

### Законы

Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» №261-ФЗ от 23 ноября 2009 г.

Федеральный закон «Об электроэнергетике» №35-ФЗ от 26 марта 2003 года

Федеральный закон «О естественных монополиях» №147-ФЗ от 17 августа 1995 года

- Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» №128-ФЗ от 8 августа 2001 года
- Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» от №127-ФЗ 26 октября 2002 года
- Федеральный закон «Об особенностях функционирования электроэнергетики в переходный период и о внесении изменений в некоторые законодательные акты российской федерации и признании утратившими силу некоторых законодательных актов российской федерации в связи с принятием федерального закона "Об электроэнергетике"» №36-ФЗ от 26 марта 2003 года
- Федеральный закон «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию в Российской Федерации» №41-ФЗ от 14.04.1995 (принят ГД ФС РФ 10.03.1995)
- Федеральный закон «Об энергосбережении» №28-ФЗ от 03.04.1996 (принят ГД ФС РФ 13.03.1996)
- Гражданский Кодекс РФ №14-ФЗ, часть вторая, Раздел IV. Отдельные виды обязательств Глава 30. Купля-продажа.  
§6. Энергоснабжение. Статьи 539-546.
- Закон РФ «О защите прав потребителей» №2300-1 от 07.02.1992

### **Указы и постановления**

- Указ Президента РФ от 07.05.1995 №472 «Об основных направлениях энергетической политики и структурной перестройки топливно-энергетического комплекса Российской Федерации на период до 2010 года»
- Указ Президента РФ от 11.09.1997 №1010 «О государственном надзоре за эффективным использованием энергетических ресурсов в Российской Федерации»
- Постановление Правительства РФ от 02.11.1995 №1087 «О неотложных мерах по энергосбережению»
- Постановление Правительства РФ от 08.07.1997 №832 «О повышении эффективности использования энергетических ресурсов и воды предприятиями, учреждениями и организациями бюджетной сферы»
- Постановление Правительства РФ от 24.01.1998 №80 «О Федеральной целевой программе «Энергосбережение России» на 1998-2005 годы»
- Постановление Правительства РФ от 15.06.1998 №588 «О дополнительных мерах по стимулированию энергосбережения в России»
- Постановление Правительства РФ от 12.08.1998 №938 «О государственном энергетическом надзоре в Российской Федерации»

- Постановление Правительства РФ от 23 мая 2006 г. №307 «О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам» (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.07.2008 №549)
- Постановление Правительства РФ от 3 июня 2008 г. №426 «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии»
- Постановление Правительства РФ от 17 октября 2009 г. №823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики»
- Постановление Правительства РФ от 28 октября 2009 г. №843 «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата»
- Распоряжение Правительства РФ от 8 января 2009 г. №1-р «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года»

### **Нормативы и правила (СНИПы, ГОСТы и др.)**

- СНиП II-3-79. Строительная теплотехника. Утверждены Постановлением Госстроя СССР от 14.03.1979 №28 (ред. от 19.01.1998)
- СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. Приняты Постановлением Госстроя РФ от 26.06.2003 №113)
- СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение. Приняты и введены в действие Постановлением Минстроя России от 2 августа 1995 г. №18-78 в качестве строительных норм и правил Российской Федерации взамен СНиП II-4-79. Дата введения 1996-01-01
- ГОСТ Р 51237-98. Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Термины и определения». Дата введения 1999-07-01
- ГОСТ 28310-89. Коллекторы солнечные. Общие технические условия. Срок действия с 01.07.90 до 01.07.95
- ГОСТ Р 513787-99. Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 30 ноября 1999 г. №485-ст. Дата введения 2000-07-01.
- ГОСТ Р 51379-99. Энергоснабжение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы. Утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 30 ноября 1999 г. №471-ст.

- ГОСТ Р 51380-99. Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 30 ноября 1999 г. №472-ст.
- ГОСТ Р 51388-99. Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 30 ноября 1999 г. №486-ст.
- ГОСТ Р 51541-99. Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 29 декабря 1999 г. №882-ст.
- ГОСТ 51594-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения. Дата введения 2001-01-01
- ГОСТ 51595-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия. Дата введения 2001-01-01
- ГОСТ 51596-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Методы испытаний. Дата введения 2001-01-01
- ГОСТ 51597-2000. Нетрадиционная энергетика. Модули солнечные фотоэлектрические. Типы и основные параметры. Дата введения 2001-01-01
- ГОСТ 51595-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия. Дата введения 2001-01-01.
- ГОСТ Р 51749-2001. Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 21 мая 2001 г. №210-ст.
- ГОСТ Р 51750-2001. Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Принят и введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 21 мая 2001 г. №211-ст.
- ГОСТ Р 51990-2002. Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Классификация. Дата введения 2003-07-01
- ГОСТ Р 51991-2002. Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Общие технические требования. Дата введения 2003-07-01
- Р 50-605-80-94 Ветроэнергетика. Методика определения ветроэнергетических ресурсов и оценки эффективности использования ветроэнергетических установок (ВЭУ) на территории России и стран СНГ

- Р 50-605-81-94 Установки ветроэлектрические. Требования к испытаниям
- Р 50-605-82-94 Сертификация ветроэнергетических установок. Основные положения
- Р 50-605-83-94 Солнечная энергетика. Методика определения солнечных энергетических ресурсов и оценка эффективности использования солнечных энергетических установок (СЭУ) на территории России и стран СНГ
- Р 50-605-84-94 Сертификация фотоэлектрических модулей. Основные положения
- Р 50-605-85-94 Установки энергетические для получения биогаза из отходов животноводства. Порядок подготовки к проведению испытаний
- Р 50-605-86-94 Энергетика геотермальная. Методика определения ресурсов
- Р 50-605-87-94 Гидроэнергетика малая. Методика расчета валового и технико-экологического потенциала малой гидроэнергетики
- Р 50-605-88-94 Гидроэнергетика малая. Гидроэлектростанции малой мощности. Типы и основные параметры
- ВСН 52-86. Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования. Согласованы Госстроем СССР 15 октября 1986 года и Минздравом УССР 19 октября 1985 года.
- Временные правила организации коммерческого учета электрической энергии в отношении генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии на розничных рынках электрической энергии. Вступает в силу с 1 марта 2009 года. Утверждено Наблюдательным советом НП «Совет рынка» 27 февраля 2009 года.
- МГСН 2.01-99. Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению. Дата введения 1999-02-23
- Правила разработки и утверждения схем и программ перспективного развития электроэнергетики. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 17 октября 2009 г. №823
- Положение «О реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» Утверждено Постановлением Правительства РФ от 28 октября 2009 г. №843 «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата»

## 2. Региональные НПА (Алтайский край)

### Законы

Закон Алтайского края от 4.01.2001 №1-ЗС «Об энергосбережении, повышении эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Алтайском крае»

Закон Алтайского края от 14.06.2007 №51-ЗС «О нормативах градостроительного проектирования Алтайского края. (принят Постановлением АКСНД от 06.06.2007 №345)

«Концепция развития энергетики Алтайского края на период до 2010 года» (утв. Постановлением администрации Алтайского края от 04.11.1997 №647)

Соглашение от 24.07.1999 №2 «О разграничении полномочий в сфере обеспечения функционирования и развития топливно-энергетического комплекса между Правительством Российской Федерации и Администрацией Алтайского края»

«Энергетическая стратегия Алтайского края на период до 2020 года». Одобрена Постановлением Администрации Алтайского края от 10 ноября 2008 г. №474

### Постановления и распоряжения

Постановление Администрации Алтайского края от 19.11.2001 №717 «О краевом экспертном совете по энергосбережению» (ред. от 11.06.2002)

Постановление Администрации Алтайского края от 11.06.2002 №312 «О внесении изменений в Постановление Администрации края от 19.11.2001 №717 "О краевом экспертном совете по энергосбережению"».

Постановление Администрации Алтайского края от 12.08.2002 №441 «Об утверждении основных направлений энергосбережения Алтайского края на 2002-2005 годы»

Постановление Администрации Алтайского края от 04.03.2003 №76 «О ходе выполнения Закона Алтайского края "Об энергосбережении, повышении эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Алтайском крае"»

Постановление Администрации Алтайского края от 09.01.2007 №4 «О порядке консолидации экономически обоснованных затрат

- потребителей электрической и тепловой энергии на энергосбережение и порядке использования указанных средств»
- Постановление Администрации города Барнаула от 09.01.2007 №3 «Об утверждении плана мероприятий по энергосбережению в городе Барнауле на 2007 год»
- Постановление Администрации города Барнаула от 26.12.2007 №4160 «О работе комитета по энергоресурсам и энергосбережению за 2006-2007 годы»
- Постановление Администрации Алтайского края от 10.11.2008 №474 «Об энергетической стратегии алтайского края на период до 2020 года»
- Постановление Администрации Алтайского края от 10.11.2008 №474 «Об энергетической стратегии Алтайского края на период до 2020 года»
- Распоряжение администрации Алтайского края от 7 апреля 1995 г. №310-р «О создании Алтайского регионального Центра нетрадиционной энергетики и энергоснабжения»
- Распоряжение Администрации Алтайского края от 24.11.1995 №1084-Р «О внесении изменения в распоряжение администрации Алтайского края №310-Р ОТ 07.04.1995 г.»
- Распоряжение Администрации Алтайского края от 27.10.1997 №1134-Р «О выполнении проектных и строительно-монтажных работ по экспериментальному зданию в г. Барнауле»
- Постановление Алтайского Краевого Совета Народных Депутатов от 4 марта 2003 г. №76 «О ходе выполнения закона Алтайского края «Об энергосбережении, повышении эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Алтайском крае»
- Распоряжение Администрации Алтайского края от 10.03.2009 №69-Р «Об утверждении состава штаба по обеспечению безопасности электроснабжения»
- Распоряжение Администрации Алтайского края от 10.03.2009 №69-Р «Об утверждении состава штаба по обеспечению безопасности электроснабжения»

---

---

## Приложение III РЕКОМЕНДУЕМ ПРОЧИТАТЬ

Обилие информации, касающейся энергосбережения и возобновляемой энергетики, растет с каждым днем. Предлагаемые ниже книги, статьи, сайты это далеко не полный перечень источников, из которых можно почерпнуть как общетеоретические знания об энергоэффективности и возобновляемой энергетике, так и самую что ни на есть практическую информацию — об устройстве, принципах работы, инструкции по изготовлению, либо адреса непосредственно производителей оборудования НВИЭ.

Кроме того, напоминаем, что многие из приведенных ниже статей, книг или электронных источников также имеют списки использованных источников. Читайте, познавайте, применяйте!

Мы очень надеемся, что наши читатели также поделятся с нами информацией об источниках, которые по той или иной причине не вошли в настоящее издание. Адрес и контактные телефоны указаны на последней странице издания.

1. А счётчик щёлк да щёлк... // Потребитель–Король. 2000. №25. — С. 18.
2. Аббот Ч. Солнце: Пер. с англ. — М.–Л., ОНТИ, 1936.
3. Авезов Р.Р., Орлов А.Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. — Ташкент: Фан, 1988.
4. Автономные системы инженерного оборудования многоквартирных и блокированных жилых домов, технические решения / Минстрой России, Торговый Дом «Инженерное оборудование». — М.: ГУПЦПП, 1997.
5. Андерсон Б. Солнечная энергия (основы строительного проектирования): Пер. с англ. / Под ред. Ю.Н. Малевского. — М.: Стройиздат, 1982.
6. Анисимов Д.Л. О поквартирном учете воды. // [http://teplopunkt.ur.ru/articles/0024\\_adl\\_kv.u.html](http://teplopunkt.ur.ru/articles/0024_adl_kv.u.html)
7. Анисимов Д.Л. О поквартирном учете тепла. // [http://teplopunkt.ur.ru/articles/0025\\_adl\\_kv.u.html](http://teplopunkt.ur.ru/articles/0025_adl_kv.u.html)
8. Анисимов Д.Л. Очередные задачи коммерческого учета энергоносителей. // Энергосбережение, 2003, №3.
9. Атласы ветрового и солнечного климатов России. Под ред. М.М. Борисенко, В.В. Стадник. — С.–Петербург. 1997. — 173 с.

10. Атлас энергоресурсов СССР, т. 1. — М., Госэнергоиздат, 1936.
11. Ахмедов Р.Б. Технология использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. (Итоги науки и техники. Сер. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.) — М., ВИНТИ, 1987.
12. Бабанин И. Уходя, гасите свет, или последний шанс для цивилизации // Экология и право. 2004.  
(<http://www.bellona.no/ru/international/ecopravo/34789.html>)
13. База данных по энергосбережению: <http://www.baikalwave.irkutsk.ru/>
14. Байкальская экологическая волна: <http://www.baikalwave.eu.org/>
15. Байрамов Р.Б., Ушакова А.Д. Солнечные водонагревательные установки. — Ашхабад: Ылым, 1987.
16. Байрамов Р.Б., Ушакова А.Д. Системы солнечного теплоснабжения в энергетическом балансе южных районов страны / Под ред. Л.Е. Рыбаковой. — Ашхабад: Ылым, 1987.
17. Байрамов Р.Б., Сейиткурбанов С. Теплонасосные установки для индивидуальных потребителей. — Ашхабад: Ылым, 1984.
18. Баркасов А.Б. Приборы учета воды. // Аква-терм, 2002, ноябрь.
19. Баринаева Л.С. О квартирных системах теплоснабжения жилых зданий. // Полимергаз, 2003, №2.
20. Безруких П.П., Безруких П.П. (мл.) Что может дать энергия ветра. Ответы на 33 вопроса. — М.: НИЦ «Инженер», 1998.
21. Бекман У.А., Клейн С., Даффи Дж. Расчет систем солнечного теплоснабжения: Пер. с англ. — М.: Энергоиздат, 1982.
22. Берковский Б.М., Кузьминов В.А. Возобновляемые источники энергии на службе человека / Под ред. А.Е. Шейндлина. — М.: Наука, 1987.
23. Бляшко Я.М. Малая гидроэнергетика и решение проблемы энергообеспечения отдельных территорий // Сборник докладов «Возобновляемая энергетика 2003: состояние, проблемы, перспективы» — СПбГПУ, 2003.
24. Бляшко Я.И., Ванжа А.И. Региональные аспекты развития малой гидроэнергетики России // Сборник докладов «Возобновляемая энергетика 2003: состояние, проблемы, перспективы» — СПбГПУ, 2003.
25. Более чем достаточно? Оптимистический взгляд на будущее энергетики мира / Под ред. Р. Кларка: Пер. с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1984 — 216 с.
26. Бринкворт Б.Дж. Солнечная энергия для человека: Пер. с англ. / Под ред. Б.В. Тарнижевского. — М.: Мир, 1976.
27. Бритвин О.В., Дьяков А.Ф., Городницкий В.И., Перниное Э.М., Козлов Б.М. Состояние и перспективы развития нетрадиционной энергетики в РАО «ЕЭС России» // Бизнес и инвестиции в области возобновляемых источников энергии в России. Труды Международного конгресса. — М., 1999.
28. Будущее без разрушений. Нетрадиционные источники энергии. — Барнаул, Изд-во АКОФ «Алтай — 21 век», 2004.
29. Бутузов В.А. Анализ опыта проектирования и эксплуатации гелиоустановок горячего водоснабжения / Энергосбережение на Кубани. — Краснодар, Советская Кубань, 1999.

30. Бутузов В.А. Анализ опыта разработки и эксплуатации гелиоустановок в Краснодарском крае // Промышленная энергетика, №2, 1997.
31. Бутузов В.А. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах теплоснабжения Краснодарского края // Краснодар, 1989.
32. Валов ММ., Горшков Б.Н., Некрасова Э.И. О точности определения интенсивности солнечной радиации при расчетах гелиоустановок // Гелиотехника, №6, 1982.
33. Ваш солнечный дом: <http://www.solarhome.ru/ru/index.htm>
34. Вербицкий А.С. Что мешает поквартирному учету тепла и воды в жилых зданиях? // [http://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=1959](http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1959)
35. Вербицкий А.С., Степанов О.С. Организация услуг по измерению потребления тепла и воды. // Энергосбережение, 2000, №4.
36. Ветроэнергетика: <http://ovis.khv.ru/>
37. Ветроэнергетика / Под ред. Д. Рензо: Пер. с англ. / Под ред. Я.И. Шефтер. — М.: Энегоатомиздат, 1982. — 278 с.
38. Ветроэнергетические станции / В.Н. Андрианов, Д.Н. Быстрицкий, К.П. Вашкевич и др. — М.: Госэнергоиздат, 1960. — 294 с.
39. Виккельсо Э., Пледжруп К. Рабочая книга энергетического офиса. — Дания, Выборг, 1993.
40. Возобновляемая энергетика. — [www.mpe.gov.ru](http://www.mpe.gov.ru).
41. Возобновляемая энергия // Бюллетень Интерсоларцентра. Декабрь, 2000.
42. Возобновляемая энергия в России. От возможности к реальности. — Международное энергетическое агентство, 2003.
43. Вороновицкий В.Я. Против энергозастойности — новые технологии. // «Новая Камчатская правда», №4, 2003.
44. Всероссийский институт научной и технической информации: <http://science.viniti.ru/>
45. ВВФ России: <http://www.wwf.ru/>
46. Гаврилов В.Н. О социальной направленности курса на установку приборов учета тепловой энергии в жилом секторе Москвы. // Энергосбережение, 2001, №3.
47. Гарцман Л.Б. Принципы расчета предельных значений энергетических параметров структуры ветра. / Исследования характеристик режима возобновляющихся источников энергии — воды, ветра и Солнца. — Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1063. — С. 107-1937.
48. Гельдыев А.Г. Создание и испытание малой ветропреснительной установки. — Проблемы освоения пустынь, 1972, №2. С.13-19.
49. Главный инструмент на кухне // Бытовая техника. Вып. 7. 2001. №5. — С. 176-177.
50. Гордеев П.Л., Яковлев Г.В. Развитие электростанций с поршневыми двигателями за рубежом // Электрические станции, №10, 2001.
51. Гори, гори, моя плита... // Бытовая техника. Вып. 5.1999. №8. — С. 88.
52. Государственный стандарт РФ. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. ГОСТ Р 51388-99.

53. Гриневич Г.А. Опыт разработки элементов ветроэнергетического кадастра Средней Азии и Казахстана. — Ташкент: Изд-во АН УзССР. 1952. — 216 с.
54. Гринпис России: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/>
55. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения. — Екатеринбург, 2006. — 564 с.
56. Даффи Дж.А., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии: Пер. с англ. / Под ред. Ю.Н. Малевского. — М.: Мир. 1977.
57. Дверняков В.С. Солнце — жизнь, энергия. — Киев: Наукова думка, 1986.
58. Денисенко Г.И. Возобновляемые источники энергии. — Киев: Вища школа, 1983.
59. Денк С.О. Энергетические источники и ресурсы близкого будущего. — Пермь, Пресстайм, 2007. — С. 246-334.
60. Дикий Н.А. Энергоустановки геотермальных электростанций. — Киев, Выща школа, 1989. — 198 с.
61. Дьяков А.Ф. Нетрадиционная энергетика в России: проблемы и перспективы // Энергетик, №8, 2002.
62. Дэвинс Д. Энергия: Пер. с англ. / Под ред. Д.Б. Вольфберга. — М.: Энергоиздат, 1985.
63. Евстигнеев В.В., Федянин В.Я., Чертищев В.В. Физические основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для теплоснабжения. — Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 2004.
64. Жимерин Д.Г. Проблемы развития энергетике. — М.: Энергия, 1978. — 176 с.
65. Жарков С.В. Использование энергии ветра на энергоустановках с газовыми турбинами // Изв. АН. Энергетика. 2003. №5. — С. 130-135.
66. Жарков С.В. Использование энергии ветра на паротурбинных энергоустановках // Тяжелое машиностроение. 2003. №11. — С. 5-6.
67. Жарков С.В. Плавающая ветроустановка с наклонной осью // Морской вестник. 2005. №1. — С. 61-63.
68. Жарков С.В. Ветроустановка с наклонной осью // Энергетика и промышленность России (газета). 2005. №5. — С. 46-47.
69. Жерновецкий Ф. Энергия вашего дома. // «Энергетика и промышленность России» — <http://www.eprussia.ru/>
70. За одну секунду в печке или десять лет на свечке // Бытовая техника. Вып. 5. 1999. №8. — С. 46-47.
71. Заря В. Энергетика: что впереди? // Волна, 2002. №3-А (32-33). — С. 10-37.
72. Зоколей С.В. Солнечная энергия и строительство: Пер. с англ. / Под ред. Ю.Н. Малевского. — М.: Стройиздат, 1979.
73. Зоколей С.В. Архитектурное проектирование, эксплуатация объектов, их связь с окружающей средой: Пер. с англ. / Под ред. В.Г. Бердичевского, Б.Ю. Бранденбурга. — М.: Стройиздат, 1984.
74. Зубарев В.В., Минин В.А., Степанов И.Р. Использование энергии ветра в районах Севера. — Л.: Наука. 1989.

75. Иванова И.Ю., Попов С.П., Тугузова Т.Ф. Роль возобновляемых источников энергии в энергоснабжении восточных районов России // Регион: экономика и социология, №1, 2002.
76. Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф., Попов С.П., Петров Н.А. Малая энергетика Севера: Проблемы и пути развития. — Новосибирск: Наука, 2002.
77. Инновационные проекты ВИЭСХ. Каталог. — М.: ГНУ ВИЭСХ, 2005.
78. Информационная система по теплоснабжению: <http://www.rosteplo.ru/>
79. ИнЭКА. Информационное экологическое агентство: <http://www.ineca.ru/>
80. Использование солнечной энергии для теплоснабжения зданий / Э.В. Сарнацкий, Ю.А. Константиновский, А.И. Захаров и др. — Киев: Будивельник, 1985.
81. Исследование, оценка энергетического потенциала, воздействие ВЭУ на окружающую среду Тарханкутского полуострова и Арабатской стрелки. Зарегистрировано как ОИС в реестре РАО №320 от 8.10.1993. Автор: Рыбалкин Л.М.
82. Казанов Ю., Звягин И. Учет энергоресурсов выгоден всем. // [http://teplopunkt.ur.ru/articles/0023\\_myt\\_kv.html](http://teplopunkt.ur.ru/articles/0023_myt_kv.html)
83. Капралов А.И. Рекомендации по применению жидкостных солнечных коллекторов. — Кишинев; Карта Молдовеняскэ, 1988.
84. Каргапольцев В.П. О проверке приборов учета энергоресурсов. // Вестник энергосбережения Южного Урала, 2004, №1.
85. Касьяненко В. Перспективы мирового потребления // ЭКСО. 2005. №3. ([http://esco-ecosys.narod.ru/2005\\_3/index.htm](http://esco-ecosys.narod.ru/2005_3/index.htm))
86. Колодин М.В. Методика выравнивания эмпирических распределений скоростей ветра на основе управления Гудрича. — В кн.: Методы разработки ветроэнергетического кадастра. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — С. 85–106.
87. Колтун М.М. Солнце и человечество. — М.: Наука, 1981.
88. Коркин В.Д. Системы водяного отопления с радиаторами. // АВОК, 2002, №4.
89. Красовский В.Н. Ветроэнергетические ресурсы СССР и перспективы их использования// Атлас энергоресурсов СССР. — М.: Энергоиздат, 1935.
90. Крецу И.В., Чабан А.Г. Солнечная энергия служит человеку. — Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1982.
91. Кто сегодня моет посуду? // Бытовая техника. Вып. 5.1999. №8. — С. 82.
92. Кузник И.В., Тиунов М.Ю., Брюханов В.А. Концепция развития работ по энергосбережению путем привлечения к учету специализированных учетно-измерительных компаний. Коммерческий учет энергоносителей (материалы XIV Международной научно-практической конференции) / Под ред. Лачкова В.И. — СПб.: Борей-Арт, ноябрь 2001, также [http://teplopunkt.ur.ru/articles/0037\\_kiv\\_rik.html](http://teplopunkt.ur.ru/articles/0037_kiv_rik.html)
93. Лайзерович А.Ш. Время большой ветроэнергетики // Электрические станции, №1, 2003.
94. Лапин Ю.Н. Экожилье — ключ к будущему. — М., 1998.

95. Лебедева Е.А., Недатко П.А., Шакой А.Ф. Программы освоения солнечной энергии. — США — экономика, политика, идеология, 1977, №5. — С. 110–121.
96. Ли И.С. Преимущества и недостатки различных способов квартирного учета тепла. // Энергосбережение, 2003, №5.
97. Лисичкин Г.В. Экологические проблемы альтернативной энергетики. — МНЭПУ, 2000.
98. Мак-Вейг Д. Применение солнечной энергии: Пер. с англ. / Под ред. Б.В. Тарнижевского. — М.: Энергоиздат, 1981.
99. Малая энергетика: <http://www.rosinmn.ru/index.html>
100. Малхазов Ю.С., Козобородов Ю.А., Гуревич В.М., Прозоров М.А. Система поквартирного учета энергоресурсов. Коммерческий учет энергоносителей (материалы Международной научно-практической конференции) / Под ред. Лачкова В.И. — СПб.: Политехника, апрель 1998.
101. Маркировка бытовых электротоваров. Коммерсант Baltic — <http://www.kba.lv>
102. Мембрана: Люди. Идеи. Технологии. — Зеленые технологии: <http://www.membrana.ru/themes/green/>
103. Методические указания «Проведение изыскательных работ по оценке ветроэнергетических ресурсов обоснования схем размещения и проектирования ветроэнергетических установок», РД 52.04.275-89 — М.: Госкомгидромет, 1991.
104. Мирзакеев К.М. Оценка длительности возможных затиший ветра в районе пустыни Бетпак-Дала. — В кн.: Проблемы общей энергетики и единой энергетической системы. — Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1965, вып. 1. — С. 39-51.
105. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г.: Пер. с англ. / Под ред. Ю.Н. Старшинова. — М.: Энергия, 1980.
106. Мосэнергосбыт (раздел «Энергосбережение»): [http://www.mosenergosbyt.ru/portal/page/portal/site/energy\\_saving](http://www.mosenergosbyt.ru/portal/page/portal/site/energy_saving)
107. Наставления по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения. — СПб, 1996.
108. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Часть 3. Многолетние. Выпуск 13. Часть 1. Солнечная радиация и солнечной сияние. — Л.: Гидроитноиздат, 1990.
109. Научно-техническая программа «Энергообеспечение Крымской области на период 1985–1990 гг. с применением возобновляемых источников энергии». Постановление №440 от 15.10.1986. ГКНТ СССР. Исполнитель: ВНИПИЭНЕРГОпром. Руководитель проекта: Рыбалкин Л.М.
110. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2х т. / Пер. с англ. Т. 2. — М.: Мир, 1993.
111. Некоммерческое партнерство АВОК: [http://www.abok.ru/for\\_spec/bibl.php](http://www.abok.ru/for_spec/bibl.php)
112. Никанин Р.В. Сравнительный анализ российской и европейской практики расчетов за тепло-, водопотребление в многоквартирных домах. // Энергосбережение, 2003, №5.
113. Никитина С.В. Индивидуальный поквартирный учет потребления тепла и воды — прямой путь к экономии энергии и снижению оплат за

- отопление. Коммерческий учет энергоносителей (материалы Международной научно-практической конференции) / Под ред. Лачкова В.И. — СПб.: Политехника, апрель 1998.
114. Никитина С.В. Концепция поквартирного учета и регулирования тепла ЗАО «Данфосс». // Энергосбережение, 2003, №5.
115. Нормы проектирования. Раздел «Установки солнечного горячего водоснабжения»: ВСН 5286 / Госгражданстрой СССР: — М., 1987.
116. О мытье посуды без предрассудков // Бытовая техника. 2000. №7. — С. 80-81.
117. О состоянии окружающей природной среды Иркутской области в 2003 году: Государственный доклад. — Иркутск, 2004. — 296 с.
118. Оболенский Н.В. Архитектура и солнце. — М.: Стройиздат, 1988.
119. Одум Т., Одум Э. Энергетический базис человека и природы: Пер. с англ. / Под ред. А.П. Огурцова. — М.: Прогресс, 1978.
120. Описание системы поквартирного учета. // <http://www.tsi.ru/~vitera/opisansys.htm>
121. Отчет о НИР «Разработка рекомендаций по проектированию гелиоустановок котельных и ЦТП» // Краснодарская лаборатория энергосбережения и нетрадиционных источников энергии Академии коммунального хозяйства — Краснодар, 1989.
122. Отчет о НИР «Исследования и разработка гелиоустановок для систем теплоснабжения заводов МЖК и пионерлагеря «Чайка» в пос. Джанхот // Краснодарская лаборатория энергосбережения и нетрадиционных источников энергии Академии коммунального хозяйства. Краснодар, 1991.
123. Отчет о НИР. Схема размещения нетрадиционных возобновляемых источников энергии в Краснодарском крае. Техничко-экономический доклад. Часть 2. Оценка гелиоэнергетических ресурсов Краснодарского края и рекомендации по их техническому использованию для выработки тепловой и электрической энергии. — АО Ленгидропроект. АОЗТ «Гидротех» №030-23-27. — С.-Петербург, 1994.
124. Отчет о НИР. Разработка климатических характеристик для нормативных документов по строительному проектированию, техническому нормированию и других целей ГГО им. А.И. Воейкова. — Л. 1990.
125. Ошкин И.А., Гельфант Б.А., Куликов В.В., Дружинин А.В. Проблемы поквартирного учета тепловой энергии и теплоносителей. Проблемы коммерческого учета энергоносителей. Материалы I Международной научно-практической конференции «Теплосиб-2002» / Под ред. проф. Б.М. Рогачевского — Новосибирск: Сибпринт, март 2002.
126. Пицунова О.Н. Энергия будущего. Настольная книга для экологов. — ЦСЭИ-ИСАР, Саратов, 2002.
127. Поквартирный учет возможен только как часть общедомового. // Энергосбережение, 2003, №5.
128. Пособие по проектированию автономных инженерных систем многоквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение и вентиляция, газоснабжение, электроснабжение) / Минстрой России, Торговый Дом «Инженерное оборудование». — М.: ГУПЦПП, 1997.

129. Потенциал возобновляемых источников энергии в России. Существующие технологии. Аналитический обзор // Российско-Европейский технологический центр. <http://www.technologycentre.org>
130. Приборы учета для жилищно-коммунального хозяйства: справочно-методическое пособие. Под ред. Кожевникова КГ. — М.: Изд-во «ГНОМ и Д», 2001. — 282 с.
131. Проблема использования энергии ветра для электрификации. Обзорная информация. — М.: Информэлектро, 1980. — 51 с.
132. Проблемы развития рынка ветровых электроустановок в капиталистических странах. — М.: Информэлектро. 1979. — 24 с.
133. Проект строительства ветроэнергетических установок 300, 600/700, 1000 кВт и систем в регионах Северного Азово-Черноморья, Крыма (Тарханкутский и Керченский полуострова), Арабатской стрелки, горы Ай-Петри, Балаклавы. Заказ UNIDO, VIENNA International Centre, декабрь 1986 г. Исполнители: Рыбалкин Л.М., Осадчук И.А.
134. Производители, разработчики, продавцы оборудования ВИЭ — [www.intersolar.ru](http://www.intersolar.ru).
135. Проспект фирмы «Уиндэнерго» (США-Украина). Ветроустановка USW 56–100.
136. Проспект фирмы «Турбовиндс» (Бельгия). Ветроустановка 1600–48.
137. Прудников А.Г. Учет тепла. Приборы и их применение. // Аква-терм, 2002, ноябрь.
138. Рабинович М.Д. Сравнение различных методов представления климатологической информации при расчете производительности гелиосистем // Гелиотехника, №3, 1986.
139. Развитие возобновляемых источников энергии в России: возможности и практика (на примере Камчатской области). Сборник. — М.: ОМНО «Совет–Гринпис», 2006.
140. Рай за девять лет: Чешский опыт сбережения тепловых ресурсов в ЖКХ применим и у нас. // Вестник энергосбережения Южного Урала, 2002, №1, [http://www.energoser.74.ru/Vestnik/1\\_2002/1\\_02\\_4.htm](http://www.energoser.74.ru/Vestnik/1_2002/1_02_4.htm)
141. Расчет ресурсов ветровой энергетики. / Под ред. Виссарионова В.И. — М.: Издательство МЭИ, 1997.
142. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. В 4-х кн. Кн. 1. Народонаселение и пищевые ресурсы. — М., Мир, 1995.
143. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. В 4-х кн. Кн. 4. Энергетические проблемы человечества. — М., Мир, 1995.
144. Рекомендации по определению климатических характеристик гелиоэнергетических ресурсов на территории СССР / Гл. геофиз. обсерв. ЭНИН. — Л.: Гидрометеиздат, 1987.
145. Рекомендации по определению энергетической и экономической эффективности гелиосистем теплоснабжения жилых и общественных зданий. — Ташкент, ЭНИЭП, 1986.
146. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников в России / Под. общей редакцией Безруких П.П. — СПб.: Наука, 2002.
147. Рихванов Е.Н. Леса Сибири в контексте глобального потепления // Волна. 2004. №2-3 (39-40). — С. 4-23.
148. Российский региональный экологический центр: <http://www.rusrec.ru/>

149. Рудаков В.Н. Советы новоселам. — М., Росагропромиздат, 1989. — 191 с.
150. Рябинкин В.Н. Некоторые вопросы учета отопления квартир. Коммерческий учет энергоносителей (материалы XIV Международной научно-практической конференции) / Под ред. В.И. Лачкова — СПб.: Борей-Арт, ноябрь 2001, также [http://teplopunkt.ur.ru/articles/0036\\_rvn\\_kv.u.html](http://teplopunkt.ur.ru/articles/0036_rvn_kv.u.html)
151. Сабади П.Р. Солнечный дом: Пер. с англ. — М.: Стройиздат, 1981.
152. Сам себе энергетик / А.В. Аврорин, Е.Е. Грачёва, О.Н. Пицунова, О.Н. Сенова, А.К. Сокольский. — М.: ИСАР, 2004. — 128 с.
153. Селиванов Н.П. Энергоактивные солнечные здания. — М.: Знание, 1982.
154. Семенихин СИ., Никитина С.В. Поквартирный учет тепла: достижения и перспективы. // Энергосбережение, 2001, №1.
155. Смирнов А.Д., Антипов К.М. Справочная книжка энергетика. — М.: Энергоатомиздат, 1984. — 440 с.
156. Советский энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия, 1985.
157. Советы владельцам электрической плиты // Бытовая техника. 2000. №7. — С. 107.
158. Солнечные батареи: <http://solar-battery.narod.ru/>
159. Солнце, ветер, биогаз! Альтернативные источники энергии: экологичность и безопасность. Проблемы, перспективы, производители. — Барнаул, Изд-во АКОФ «Алтай — 21 век», 2005.
160. Спасов К.И., Балабанов М.М., Станков А.Е. Проектиране и конструиране на топлинни слънчеви инсталации. — София: Техника, 1988.
161. Справочник-каталог «Оборудование нетрадиционной и малой энергетики». — М.: АО «ВИЭН», 2000.
162. Справочник по климату СССР. В 34-х вып. — Л.: Гидрометеиздат, 1966.
163. Справочник по климату СССР. Часть 1. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние. — Л.: Гидрометеиздат, 1966.
164. Справочник по климату СССР. Ветер. Вып. 20. Л.: Гидрометеиздат, 1966.
165. Справочник электрика и энергетика: <http://www.elecab.ru/sprav.shtml>
166. Ссорен К., Кожевников Н. Датские ветряные электростанции — история индустриального успеха // Электрические станции, №5, 1999.
167. Старков А.Н., Ландберг Л., Безруких П.П., Борисенко М.М. Атлас ветров России. — М.: Можайск–Терра, 2000. — 551 с.
168. Стратегия развития энергосистемы Камчатки // Доклад Скворцова В.В., зам. губернатора Камчатской области, 16-17 сентября 2003.
169. Строительная физика / Шильд Е., Кассельман Х.-Ф., Дамен Г., Поленц Р. — М., Стройиздат, 1982. — 296 с.
170. Строительные нормы и правила (желательно последней редакции).
171. Строительство и городское хозяйство: <http://www.stroygorhoz.ru/en8/index.php>

172. Тайсаева В.Т. Солнечное теплоснабжение в условиях Сибири. — Улан-Удэ, Изд-во БГСХА, 2003.
173. Танака С., Суда Р. Жилые дома с автономным солнечным теплохладоснабжением: Пер. с яп. — М.: Стройиздат, 1989.
174. Твайделл Д., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. — М.: Энергоатомиздат, 1990.
175. Тёплый дом — своими руками! (Материалы энергетической кампании Гринпис России; [www.greenpeace.ru](http://www.greenpeace.ru))
176. Технические предложения с выбором площадки под ВЭС–25000 кВт с ветрогенераторами 100 кВт фирмы US WindPOWER (США). (УДК 629.7.064.) Заказ ПЭО Крымэнерго. Договор №1/91 от 25.04.1991. Приднепровский МФК и МП «Интеллект» г. Евпатория–Севастополь. Руководитель проекта: Рыбалкин Л.М.
177. Толстой М.Ю., Хан В.В., Половнёва Т.А. Резервы энергосбережения в Иркутской области с учётом возможностей реализации механизмов Киотского протокола // Киотский протокол: глобальный климат — региональные решения: Матер, конференции (Иркутск, 15 декабря 2005 г.). — Иркутск: ИРОО «Байкальская Экологическая Волна», 2005. — С. 30-37.
178. Тяжелая и обрабатывающая промышленность: <http://www.promti.ru/>
179. Уделл С. Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии. — М.: Знание, 1980.
180. Улицкий М.Б. Самодельная метеорологическая станция. — 1936.
181. Уральский портал энергосбережения: <http://www.ines-ur.ru/>
182. Усаковский В.М. Возобновляющиеся источники энергии. — М.: Россельхозиздат, 1986.
183. Устьянцева О.Н. Водосчетчики в квартире. // [http://teplopunkt.ur.ru/articles/0066\\_uon\\_kvu.html](http://teplopunkt.ur.ru/articles/0066_uon_kvu.html)
184. Фонд сотрудничества Япония-Европа. Уведомление о закупках: «Ветряные генераторы в Чукотской АО — технико-экономические обоснования». Июль, 2003.
185. Федоров М.П. Опыт применения ветроустановок на опорном пункте. / Доклад I Всесоюзной научно-технической конференции по возобновляющимся источникам энергии. — М.: Энергия, 1972. — С. 27-30.
186. Фуфаева И.В. Азбука среды. — Нижний Новгород: «Дронт», 2001. — 32 с.
187. Харченко Н.В. Гелиотеплонасосные системы теплоснабжения с сезонным аккумулярованием теплоты: Обзор, информ. — М.: Информэнерго, 1989.
188. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. — М.: Энергоатомиздат, 1991.
189. Харченко Н.В., Делягин Г.Н. Солнечные теплогенерирующие установки для систем теплоснабжения. — М., МИСИ, 1987.
190. Харченко Н.В., Никифоров В.А. Системы гелиотеплоснабжения и методика их расчета. — Киев: Знание, 1982.
191. Хорева Г.А. Твоя альтернатива АЭС. Вып. I. Энергия и энергосбережение. — Мурманск: ККЭЦ «Гея», 2001. — 45 с.

192. Хорева Г.А. Твоя альтернатива АЭС. Вып. II. История энергетики и её будущее. — Мурманск: ККЭЦ «Гея», 2002. — 56 с.
193. Хорева Г.А. Твоя альтернатива АЭС. Книга 1: Информационно-методическое пособие; Книга 2: Энергетический паспорт семьи: практические задания. — Экоцентр «Гея», Мурманск, 2002.
194. Худoley В.В. Токсикология диоксинов. — М., 2000. — 40 с.
195. Центр возобновляемой энергетики: <http://www.energy-center.ru/index.html>
196. Центр экологической политики России: <http://www.ecopolicy.ru/>
197. Центр эффективного использования энергии: <http://www.cenef.ru/>
198. Шефтер Я.И. Ветроэнергетические агрегаты. — М.: Машиностроение. 1972. — 288 с.
199. Шефтер Я.И. Возобновляющиеся ресурсы энергии за рубежом. — Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1980, №10. — С. 1–7.
200. Шефтер Я.И. Использование нетрадиционных энергоресурсов. — Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства, 1981, №7. — С. 1–7.
201. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра. — М.: Энергия, 1975. — 176 с.
202. Шефтер Я.И. Новые источники энергии. Состояние, роль, перспективы развития за рубежом. — Энергохозяйство за рубежом, 1981, №3. С. 1–7.
203. Шефтер Я.И. Совместное использование ветродвигателей и тепловых двигателей для выработки энергии. — Доклады ВАСХНИЛ, 1957, №6. С. 13–21.
204. Шефтер Я.И., Мустафаев С.Я. Устройство для автоматического управления работой погружного насоса. — Водоснабжения и санитарная техника, 1979, №4. — С. 23–24.
205. Шефтер Я.И., Рождественский И.В. Ветронасосные и ветроэлектрические агрегаты. — М.: Колос, 1967. — 375 с.
206. Шефтер Я.И., Рождественский И.В. Полуавтоматические ветроэлектрические станции с инерционным аккумулятором. — Вестник сельскохозяйственной науки, 1958, №12. — С. 24–30.
207. Экология за рубежом: <http://www.eco.polpred.ru/>
208. Экология производства: <http://www.ecoindustry.ru/>
209. Эко-Согласие. Центр по проблемам окружающей среды и устойчивого развития: <http://accord.cis.lead.org/>
210. Энергетика Алтая. Реальная альтернатива. — Барнаул, Изд-во АКОФ «Алтай — 21 век», 2006.
211. Энергетика Алтая. Ветер в сеть. — Барнаул, Изд-во АКОФ «Алтай — 21 век», 2008.
212. Энергетика и климат: <http://www.e-c.com.ua/>
213. Энергетика неисчерпаемых ресурсов. — Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1981, №3. — С. 13–16.
214. Энергетика России глазами эколога // МОСТ-SILTA. 2000. №2. (<http://mост-silta.net.ru/rus/num2/page1.htm>)
215. Энергетическая политика, №1, 2004.

216. Энергетический кризис в капиталистическом мире / Р.Н. Андрисян, О.С. Богданов, Ю.М. Гарушянц и др. — М.: Мысль, 1975. — 478 с.
217. Энергетическое пространство: <http://www.energospace.ru/>
218. Энергия для нашего дома. — ЦЭИ, СПб, 2003.
219. Энергоактивные здания / Н.П. Селиванов, А.И. Мелуа, С.В. Зоколей и др.; Под ред. Э.В. Сарнацкого, Н.П. Селиванова. — М.: Стройиздат, 1988.
220. Энергоаудит: <http://www.e-audit.ru/map.shtml>
221. Энергосбережение (ОГУП) [www.energосber.74.ru](http://www.energосber.74.ru)
222. Энергосбережение в быту (<http://e-audit.ru/inlife/>)
223. Энергосбережение: Начни с себя! — Иркутск, ИРОО «Байкальская экологическая волна», 2005. — 32 с.
224. Энергосбережение. Пилотный проект учебного пособия для 7 класса. — ШПИРЭ, Санкт-Петербург, 2002.
225. Энергосовет: <http://www.energосovet.ru/>
226. Энергоэффективность в России. Скрытый резерв. — Всемирный банк, Представительство в России. Международная финансовая корпорация, Представительство в России. Издание подготовлено в тесном сотрудничестве с Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ). — М., 2008. ([www.ifc.org/russia/energyefficiency](http://www.ifc.org/russia/energyefficiency))
227. Ярас Л., Хоффман Л., Ярас А., Обермайер Г. Энергия ветра: Пер. с англ. / Под ред. Я.И. Шефтера. — М.: Мир, 1982. — 256 с.
228. ELECTROLUX <http://www.electrolux.ru/>
229. European Wind Turbine Catalogue. Copenhagen: Energy Center Denmark. 1995. — 63p.
230. Harte J., Holdren Ch., Schneider R., Shirley Ch. Toxics A to Z: A Guide to Everyday Pollution Hazards. London, 1991.
231. PANASONIC <http://www.panasonic.ua>
232. Wind Force 12. Report of European wind association and Greenpeace.
233. Windenergie 2002. Bundesverband WindEnergie. — Osnabruck, Deutschland, STEINBACHER DR-UCK. 2002. — 264p.
234. Zharkov S.V. Wind use at thermal power plants // RE-GEN. Wind. (GB). 2004. March. — P. 13-15.
235. Zharkov S.V. Wind energy use at gas-turbine and steam-turbine plants // EW (Germany). 2004. №11. — P. 58-61.

#### Сайты

236. <http://stroy-info.ru/words/word54.html>
237. <http://www.grad.kiev.ua/articles/kvartiru.html>
238. <http://shpuntik.kulichki.net/sov00802.html>
239. <http://myhouse.ru/s.php/978.htm>
240. <http://www.uteplitel-tms.ru/konsult.shtml>
241. <http://dom.tut.by/sovet/0002.php>

242. <http://www.askme.ru/>
243. <http://teplofirma.narod.ru/dacha.htm>
244. <http://rotys.narod.ru/RECOMEN.html>
245. [http://www.stroyinform.ru/stati/str\\_mos](http://www.stroyinform.ru/stati/str_mos)
246. [http://www.unikma.ru/constitution/warming\\_teh.shtml](http://www.unikma.ru/constitution/warming_teh.shtml)
247. <http://www.alfagips.ru/floor.html>
248. <http://www.teploenergo.od.ua/new/devices/danfoss/danfoss.html>
249. <http://www.materialy.ru/auto/stroitelstvo/utepl.shtml>
250. <http://wt.com.ua/>
251. [http://www.alta-d.ru/archive/1\\_23.htm](http://www.alta-d.ru/archive/1_23.htm)

**С вопросами и предложениями обращаться:**

**Центр альтернативных технологий и энергосбережения  
при  
Алтайском краевом общественном Фонде  
«Алтай — 21 век»**

**656052 г. Барнаул, ул. Матросова, 120  
тел./факс: (385-2) 75-72-00  
email: [ecolist-energy@yandex.ru](mailto:ecolist-energy@yandex.ru)**

**Энергетика Алтай  
Энергосбережение — Самый доступный ресурс**

Подписано в печать 26.06.2009. Формат 60x84/16  
Бумага для множительных аппаратов. Печать — ризограф  
Усл.-печ. л. 11,25. Уч.-изд. л. 8,44. Тираж 500 экз. Заказ №76-2009  
656052, Барнаул, ул. Матросова, 120.