

Оглавление

Введение	6
1. Общий обзор потенциальных возможностей решения вопросов энергосбережения в жилищном фонде в контексте целей ЕС	9
1.1. Управление жилищным фондом	12
1.2. Финансирование энергосберегающих мероприятий.....	15
1.3. Технические аспекты энергосбережения.....	17
2. Методологические основы и возможные эффекты энергосбережения в жилищном фонде на системном уровне	21
2.1. Методика оптимального управления энергопотреблением.....	23
2.2. Интервальное оценивание объектов по энергопотреблению.....	26
2.3. Прогнозирование энергопотребления.....	28
2.4. Нормирование энергопотребления.....	31
2.5. Моделирование процессов энергопотребления	33
2.6. Пример реализации методологии на системном уровне	42
3. Технические подходы к решению задач эффективного энергосбережения при санации жилых зданий.....	46
3.1. Мероприятия по учету количества и качества потребляемых ресурсов	46
3.1.1. Установка узлов учета тепловой энергии и воды.....	47
3.1.2. Установка радиаторных регистраторов тепла	47
3.1.3. Установка квартирных узлов учета горячей и холодной воды	48
3.1.4. Установка узлов учета холодной воды	48

3.1.5. Установка узлов учета газа.....	48
3.1.6. Установка электросчетчиков.....	49
3.2. Мероприятия по регулированию потребления ресурсов.....	49
3.2.1. Модернизация индивидуальных тепловых пунктов.....	50
3.2.2. Балансировка системы отопления.....	51
3.2.3. Установка термостатических радиаторных вентилей.....	51
3.2.4. Установка ограничителей расхода воды.....	51
3.3. Мероприятия по снижению нерациональных потерь потребляемых ресурсов....	52
3.3.1. Наружное утепление стеновых конструкций и проемов.....	52
3.3.2. Восстановление заделки швов и гидрофобизация стен.....	53
3.3.3. Утепление строительных конструкций чердаков, технических этажей и подвалов.....	54
3.3.4. Изоляция трубопроводов отопления и горячего водоснабжения	54
3.3.5. Промывка оборудования и трубопроводов системы отопления	54
3.3.6. Установка радиаторных отражателей.....	55
3.3.7. Установка на окнах теплоотражающих пленок и низкоэмиссионных стекол	56
3.3.8. Замена оконных и балконных блоков	56
3.3.9. Заделка и уплотнение оконных и дверных блоков.....	57
3.3.10. Реконструкция входов в подъезды	57
3.3.11. Строительство «мини-котельных».....	57

3.3.12. Установка настенных водоподогревателей.....	58
4. Схемы финансирования и концепции энергосберегающей санации жилого фонда	59
4.1. Финансирование за счет собственных средств	60
4.2. Привлечение банковских кредитов	60
4.2.1. Рефинансируемые ипотечные займы, обеспеченные закладной	61
4.2.2. Строительные сберегательные займы	62
4.2.3. Ипотечные ценные бумаги	63
4.3. Продажа с последующей арендой	65
4.4. Финансирование путем привлечения внешних подрядчиков.....	67
4.5. Государственная (муниципальная) поддержка в форме налоговых льгот, льготных процентных ставок по кредитам, грантов.....	69
5. Концепция энергосберегающей санации жилищного фонда Калининградской области.....	71
Заключение.....	77
Рекомендуемая литература	81
Тезаурус.....	84

Введение

Жилищная реформа в России за последние годы достигла значительных успехов: проведена приватизация государственного и муниципального жилищного фонда (рис. 1), рынок купли-продажи жилья стал неотъемлемой частью жилищных отношений, пройдена большая часть самого болезненного экономического процесса — сокращения убыточности жилищно-коммунального хозяйства, реализована первая в России система адресной социальной защиты населения — программа жилищных субсидий по оплате жилищно-коммунальных услуг. Однако многое еще предстоит совершить, тем более что сегодня экономические и политические условия реформирования жилья благоприятнее, чем прежде — в стране обозначился экономический рост, появилась политическая стабильность, сформирован устойчивый институт частной собственности. В то же время, капитального ремонта требует больше половины многоквартирных домов, и год от года увеличивается число зданий, относящихся к ветхому и аварийному жилищному фонду. Сегодня активно развивается жилищное строительство, но если не принимать мер по сохранению построенного жилья, общее состояние сектора по-прежнему будет ухудшаться [12].

Эффективность использования первичных источников и преобразованных видов энергии в нашей стране крайне низка. На начало XXI века экономика России характеризуется крайне высокой энергоемкостью, в 2 — 3 раза превышающей удельную энергоемкость экономики развитых стран, где в последнее двадцатилетие наблюдался энергоэффективный экономический рост.

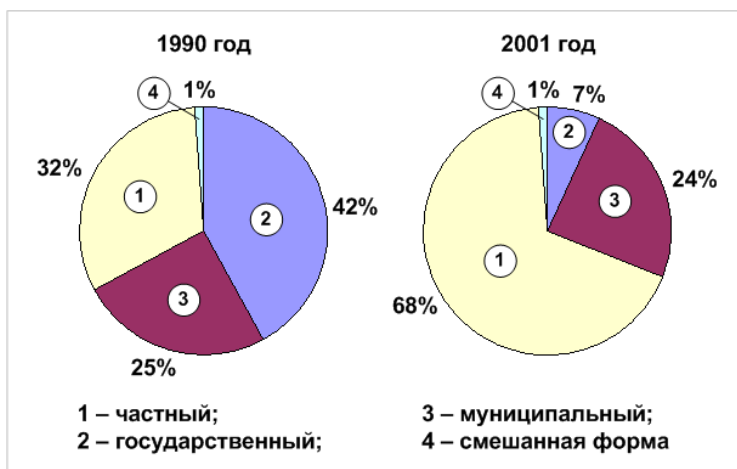


Рис. 1. Распределение жилищного фонда Российской Федерации по формам собственности [12]

Удельная энергоемкость валового внутреннего продукта в России в 2001 году составила 1290 кг у.т. (условного топлива) в расчете на 1000 долл. США, тогда как в мире в среднем она равнялась 443 кг у.т. [12].

Энергоемкость валового внутреннего продукта России (при расчете его по паритету покупательной способности валют) превышает среднемировой показатель в 2,3 раза, по странам Европейского союза в 3,1 раза, а Японии в 7 раз (рис. 2). Причем в условиях значительного экономического спада в России в 90 годах прошлого века (примерно на 40 — 45%) спрос на тепло и электроэнергию сократился незначительно. В большой степени это связано с ростом тепло- и энергопотребления в жилищном секторе. К сожалению, этот процесс объясняется не столько ростом объемов жилищного фонда, сколько увеличивающимися потерями теплоэнергоресурсов в жилищном фонде и коммунальных сетях вследствие их нарастающего износа, который порой приближается к критическому уровню (60%).

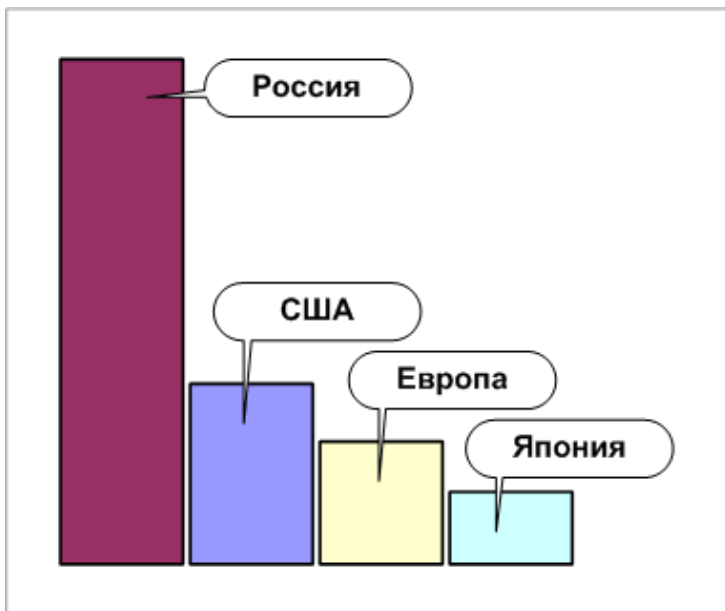


Рис. 2. Сравнительный анализ энергоёмкости внутреннего валового продукта

Примечательно, что здесь мы резко контрастируем с некоторыми бывшими республиками СССР, ныне независимыми государствами. Примером может служить Литва, где за последние несколько лет отмечается весьма высокий экономический рост при неизменном уровне потребления энергоресурсов. Думается, ситуация и не изменится, если мы не пойдем по пути, пройденному США, Германией, Японией и другими странами с начала энергетического кризиса 70-х годов XX века, когда на практике широко стали использоваться методы исследования и оптимизации больших энергетических комплексов и систем.

1. Общий обзор потенциальных возможностей решения вопросов энергосбережения в жилищном фонде в контексте целей ЕС

Для улучшения ситуации в жилищном секторе России и успешного завершения начатых преобразований необходимо решить комплекс задач, связанных с повышением энергоэффективности жилищного фонда. Среди них особое место занимает задача сбережения ресурсов в жилищном секторе. Сегодня восемьдесят процентов стоимости жилищно-коммунальных услуг — это стоимость ресурсов, поступающих в наши дома через сетевые системы — газа, электричества, воды, тепловой энергии. При этом потребители, так или иначе, оплачивают все потери ресурсов. Развитие бизнеса, ориентированного на сокращение потерь — главный экономический потенциал реформы жилищного сектора России. Заинтересованность частного бизнеса в энергосбережении и обеспечении эффективного менеджмента — залог привлечения инвестиций в сектор [12].

Повышение энергоэффективности и внедрение энергоресурсосберегающих технологий является стратегической задачей для экономики. К этому побуждает как постоянный рост цен на энергоносители, так и увеличивающийся объем выбросов двуокиси углерода, что негативно влияет на климат и окружающую среду. Хотя наша страна с ее природными богатствами полностью обеспечивает свои внутренние энергетические потребности за счет собственных ресурсов, но все запасы имеют предел.

Общая площадь эксплуатируемых зданий в России составляет около 5 млрд. кв. м, в том числе более 2,8 млрд. кв. м — это жилые дома, и на их отопление

расходуется 400 млн. т у.т., или 25% годовых энерго-ресурсов страны. Если общее потребление тепловой энергии сократить только на одну треть от той разницы, которая существует между потреблением тепла в России и странах Западной Европы, как, например, Дании, можно сэкономить 72 млрд. кубометров природного газа в год [12].

Если учесть все это, то становится ясно, какое первостепенное значение для экономики страны имеет повышение эксплуатационных характеристик зданий и сокращение потребления энергии в домах. Именно здесь заложены перспективы реального снижения ресурсопотребления при обеспечении необходимого уровня комфортности проживания. Эффективное использование энергии не только будет способствовать сохранению природных ресурсов России для будущих поколений, но также улучшит конкурентные позиции России на мировом энергетическом рынке. Использование технологий энергосбережения позволит снизить зависимость экономики страны от мировых цен на энергоносители.

Сегодня и население, и бюджеты разных уровней в буквальном смысле выбрасывают деньги на ветер, оплачивая потери тепла в открытых подъездах, в неутепленных чердаках и подвалах зданий, через старые окна, через неотремонтированные стены и через неэкономичное, устаревшее оборудование. И это — учитывая, что стоимость энергоресурсов в России все больше приближается к мировым ценам, расходы на оплату жилищно-коммунальных услуг занимают все большую долю в бюджете среднестатистической российской семьи. Существует большое число достаточно простых технических решений, которые позволяют сократить потери ресурсов в жилых зданиях и снизить расходы на содержание жилья. Эти меры, по крайней

мере, их большинство, хорошо известны в России и уже доказали свою эффективность при правильном применении. Для внедрения этих технических решений необходимо чтобы:

- в этом был кто-то заинтересован;
- у этих заинтересованных сторон нашлись финансовые ресурсы для проведения запланированных мероприятий;
- экономические и политические условия не препятствовали проведению необходимых преобразований.

Рост оплаты жилищно-коммунальных услуг (рис. 3) связан с сокращением бюджетного дотирования и повышения доли платежей потребителей в возмещении затрат на их предоставление. Но плата за ЖКУ увеличивается еще и из-за увеличения отпускных тарифов и постоянного роста цен на энергоносители [12].

Политика государства сегодня направлена на то, чтобы перейти от искусственного контроля со стороны властей над ценами на услуги жилищных организаций к установлению цен на свободном рынке. Нанимателям и собственникам квартир придется осознать, что решение проблемы повышения стоимости услуг — в экономии ресурсов, а установка приборов учета тепла, воды, газа и электроэнергии — это инструмент превращения экономии ресурсов в экономию средств на их оплату. В этой связи первостепенную важность как инструмент снижения стоимости услуг приобретает ресурсосбережение в жилищном фонде. Одна из основных причин игнорирования энергосберегающих технологий в том, что отсутствует сформированный и выраженный интерес вкладывать деньги в ресурсосбережение у потенциальных инвесторов и даже у выгодополучателей от энергосберегающих мероприятий. Наиболее заинтересованной стороной в многоквартирном жилищном

фонде, должны выступать профессиональные жилищные управляющие организации, но их создание в России происходит слишком медленно. Однако и в этих условиях, вооружившись знаниями и методиками, многое можно сделать [12].

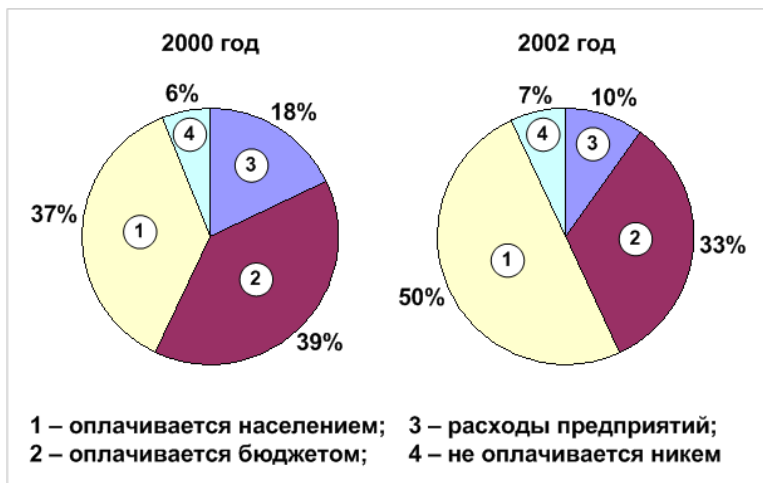


Рис. 3. Фактические расходы в жилищно-коммунальном хозяйстве России в 2000 — 2002 годах [12]

Выделяются три основных сферы деятельности, направленные на развитие энергосбережения в жилищном фонде [12]:

- управление жилищным фондом;
- финансирование энергосберегающих мероприятий;
- технические аспекты энергосбережения.

1.1. Управление жилищным фондом

Внедрение мер по энергосбережению может дать положительные результаты только если управление жилищным фондом и его содержание осуществляются

эффективно и на должном профессиональном уровне. При этом должны активно внедряться передовые методики, осуществляющие системное управление в жилищном секторе, что позволит выявлять направления энергоаудита и — как следствие — инвестировать с возможно максимальным положительным эффектом. Для этого необходимо, чтобы менеджмент осознавал, что жилищный сектор обладает выраженными системными (ценологическими) свойствами и подчинен фундаментальным внутренним закономерностям развития [7,8].

Обеспечение профессионального управления возможно только при дальнейшем внедрении рыночных механизмов управления и активном вовлечении частного бизнеса. Необходимое условие для внедрения рыночных механизмов — это формирование устойчивой финансовой политики в жилищной сфере. Некоторые примеры из местной российской практики в области создания эффективной жилищной политики и рыночных принципов управления можно наблюдать уже сегодня.

Таким образом, для обеспечения эффективного управления жилищным фондом необходимо формирование эффективной жилищной политики по таким направлениям, как [12]:

- создание устойчивой бюджетной политики в области управления жилищным фондом;
- формирование «эффективного» собственника жилья;
- развитие реального бизнеса по управлению жилищным фондом.

Задачами первостепенной важности являются скорейшее завершение перехода на полное возмещение потребителями стоимости предоставленных жилищных

услуг и замена бюджетных дотаций инвестиционными программами развития и модернизации жилищного фонда.

Еще одна важнейшая задача, стоящая, прежде всего перед законодателями и правительством России — сокращение объема льгот на оплату жилищно-коммунальных услуг и обеспечение их финансирования, а также передача средств бюджетной социальной помощи в распоряжение граждан. Одним из существенных вопросов в области управления жилищным фондом остается вопрос о порядке и инструментах согласования интересов частных и иных собственников жилья. На сегодня единственно применимым инструментом для этого является их объединение в товарищества собственников жилья (ТСЖ). Низкие темпы создания ТСЖ и передачи им жилищного фонда в управление связано с отсутствием развитого рынка услуг по управлению жильем, а в результате — с недостатком реальных стимулов для собственников к самостоятельному принятию решений как о содержании и ремонте жилья, так и об инвестировании в модернизацию своих домов. Если жилищные услуги предоставляются только муниципальными организациями, монопольно управляющими жилищным фондом, ТСЖ не могут воспользоваться своим законным правом выбора управляющей организации любой формы собственности [12].

Таким образом, очевидна необходимость развития реального бизнеса по управлению жилищным фондом. Главной задачей этого направления реформы жилищного сектора должно стать формирование реальных экономических взаимоотношений, уход от административной формы управления, развитие предпринимательской инициативы. Данный процесс должен сопровождаться созданием и развитием условий для

активного функционирования частных предприятий, развития конкуренции на рынке товаров и услуг. Основной путь решения задачи — активное использование механизмов приватизации муниципальной собственности в том числе — муниципальных унитарных предприятий в сфере ЖКХ. Приватизация муниципальных унитарных предприятий может проходить через продажу имущества или реорганизацию в открытые акционерные общества. Параллельно с процессами приватизации муниципальных унитарных жилищных предприятий, более активное привлечение частного бизнеса в сектор не только улучшит управление жилищным фондом, но и сделает отрасль привлекательной для инвестирования [12].

1.2. Финансирование энергосберегающих мероприятий

Текущее состояние жилищного фонда в российских городах объективно требует вложения весьма значительных средств в текущий ремонт, на который не всегда хватает средств платежей граждан и дотаций муниципальных бюджетов. Проблема финансирования капитального ремонта — это отдельная проблема, решения которой сегодня нет и на законодательном уровне. В этой связи остро стоит вопрос поиска применимых для финансирования в энергосбережение инвестиционных инструментов. Но есть еще одна, едва ли не более важная проблема — это отсутствие сформированного и выраженного интереса вкладывать деньги в ресурсосбережение. С учетом этих обстоятельств, возникает вопрос: какие же финансовые инструменты могут быть в принципе применимыми в России для целей энергосбережения. За рубежом для инвестирования в энергосбережение используется множество финансовых инструментов [12].

К этим инструментам относятся различные накопительные и кредитные схемы, в том числе — ипотечные, общественные гранты, продажа жилищного фонда с последующей арендой, включение особых условий о финансировании энергосберегающих мероприятий в контракты на управление или поставку коммунальных услуг. Эти механизмы широко используемые в мировой практике.

Такой инструмент, часто используемый в странах Европы, как продажа муниципалитетом жилищного фонда частной компании с последующей арендой, практически неприменим в России из-за особенностей нашего законодательства, так как не соответствует установленным законом отношениям собственности и принципам приватизации жилья. Динамично развивающаяся банковская системы России в недалеком будущем может предоставить различные схемы привлечения заемных средств для инвестирования в энергосбережение. Однако основная проблема, как уже было сказано, сегодня состоит не столько в том, что «набор» применяемых на практике финансовых инструментов мал, а в том, что трудно найти заинтересованных в поиске средств и инвестировании в энергосбережение [12].

Частные собственники жилья, которые за рубежом, в основном, выступают в качестве наиболее заинтересованной в ресурсосбережении стороной, в России сегодня реального интереса не проявляют. Крупных частных собственников жилья, которые за счет энергосберегающих мероприятий могли бы повысить доход от аренды, в России нет. Что же касается собственников — жильцов, то наиболее квалифицированными выразителями их интересов являются товарищества собственников жилья. Они вполне способны выступать в качестве инвесторов в ресурсосбережение, финанси-

руя необходимые работы за счет, как собственных средств, так и займов, местных и региональных грантов. Что же касается основной массы жилищного фонда, находящейся сегодня в управлении муниципалитетов, для развития в нем процессов ресурсосбережения сегодня наиболее реальными финансовыми инструментами представляются заключение подрядных контрактов с оплатой по фактическому результату ресурсосбережения («перфоманс-контракты»). Такие договоры должны включать положения, согласно которым сокращение потребления в жилом здании определенных ресурсов (тепловой энергии, горячей или холодной воды) при обеспечении качества содержания здания (комфортных условий проживания, технического состояния коммуникаций) будет приводить к росту доходов жилищной организации [12].

1.3. Технические аспекты энергосбережения

Существует достаточно обширная практика проведения технических мероприятий, позволяющих сократить нерациональные потери энергии в жилых зданиях. Это относится не только к установке приборов учета тепла, воды, электроэнергии и газа, но и к мерам по повышению эксплуатационных характеристик самих зданий. Рекомендуемые для осуществления в жилых домах ресурсосберегающие мероприятия можно условно разделить по их целевому назначению на три группы [12]:

- учет количества и качества потребляемых ресурсов;
- регулирование потребления ресурсов;
- снижение нерациональных потерь потребляемых ресурсов.

Внутри каждой группы мероприятия различаются по стоимости на малозатратные и капиталоемкие. Малозатратные мероприятия могут быть проведены собственниками квартир или управляющими компаниями за счет ограниченных средств, и период окупаемости таких мероприятий (за счет полученной экономии ресурсов) не превышает одного года. Соответственно, капиталоемкие решения требуют значительных инвестиций, которые окупаются после более длительного периода. В то же время, они обладают большим потенциалом экономии ресурсов, который будет приносить постоянные дивиденды в течение большей части срока жизни здания. Для того чтобы меры по энергосбережению дали финансовый эффект, необходим коммерческий учет потребляемых ресурсов. Только в этом случае экономию ресурсов можно перевести в экономию средств на их оплату, что делает энергосбережение привлекательным в инвестиционном смысле. Установка приборов учета позволяет контролировать потребление ресурсов и обеспечивает возможность оплаты только фактически потребленного, а не нормативного их количества. Это создает стимулы для сокращения неэффективных потерь ресурсов. Наиболее важным мероприятием по учету ресурсопотребления считается установка узлов учета тепловой энергии и воды, на втором месте — установка радиаторных регистраторов тепла и узлов учета газа [12].

Регулирование потребления ресурсов на самом деле представляет собой процесс ограничения доступа из сети излишних ресурсов. Поэтому речь об эффективной защите от сверхпотребления можно вести, только если поставщики ресурсов имеют достаточную производительную мощность и обеспечивают проектные параметры поставляемых коммунальных услуг. Поскольку конструкция инженерных сетей в жилых домах

различается, их модернизация, соответственно, требует различных технических подходов. Тем не менее, все виды работ, так или иначе, связаны между собой. Поэтому модернизация инженерных сетей в жилых домах должна проводиться по общему плану.

Наиболее важными энергосберегающими мероприятиями в многоквартирном жилом доме являются модернизация индивидуальных тепловых пунктов и балансировка систем отопления. Эффективная дополнительная мера — установка баков для горячей воды и бустерных насосов для холодной воды. Для отдельных квартир эффективной будет установка термостатических радиаторных вентилей и ограничителей расхода воды [12].

Регулирование потребления энергии позволяет обеспечить нормальные условия жизни, а также ограничение уровня потребления и, соответственно, стоимости ресурсов, необходимых для обеспечения этих условий. Это также создает условия для анализа потерь ресурсов и принятия решений по их сокращению. Значительные потери тепла происходят через старые окна, неутепленные стены, щели в межпанельных швах, незакрывающиеся подъезды, холодные чердаки и подвалы зданий и т.д. Для уменьшения потери тепла могут быть применены различные решения как дорогостоящие, так недорогие, по укреплению и утеплению конструкций здания. Помимо экономии энергии и, соответственно, уменьшения стоимости отопления нежилых частей зданий, они помогут также обеспечить больший комфорт, отсрочить естественное разрушение конструкций и повысить рыночную стоимость квартир в доме [12].

Таким образом, для интенсификации внедрения энергосберегающих технологий в жилищном фонде необходимо [12]:

- бюджетные дотации предприятиям заменить на финансируемые бюджетом инвестиционные программы развития и модернизации жилищного фонда;
- перевести средства на социальную помощь в сфере ЖКХ в распоряжение граждан;
- создать условия и стимулировать становление ТСЖ;
- активно применять энергосберегающие технологии на системном и техническом уровнях;
- в ближайшей перспективе (до 5 лет) органам местного самоуправления отказаться от масштабного участия в жилищной экономике;
- внедрять ресурсосбережение в масштабах конкретного здания, которое выступит главным экономическим потенциалом развития бизнеса по управлению жилой недвижимостью;
- сформировать экономическую мотивацию к ресурсосбережению в жилищном фонде.

2. Методологические основы и возможные эффекты энергосбережения в жилищном фонде на системном уровне

Основу энергосбережения в ЖКХ составляет планомерная реализация комплекса технических и технологических мер, которым должна предшествовать оптимизация энергопотребления жилищного фонда на системном уровне. Ее целью является упорядочение энергопотребления объектами жилищного фонда, экономия направленных на оплату за потребленные энергетические ресурсы средств, полученная, прежде всего, за счет организационных мероприятий, а также создание научно обоснованных предпосылок для проведения целенаправленных энергетических обследований с последующей реализацией технических и технологических мер по энергосбережению.

Жилищный фонд как объект исследовательской, внедренческой и управленческой деятельности представляет собой региональный энергетический комплекс (техноценоз [8]) — ограниченную в пространстве и времени обладающую техноценологическими свойствами взаимосвязанную совокупность потребителей энергетических ресурсов, реализующую в единой системе управления и всестороннего обеспечения цель оптимального управления энергопотреблением [7]. Жилищный фонд является объектом системно-инфраструктурным: являясь частью инфраструктуры района, города, региона, он сам обладает обеспечивающей инфраструктурой, что требует четкого определения его границ в пространстве и времени.

Общая методология исследований и внедренческой деятельности в области энергосбережения, в соответствии с введенной в [5,7] классификацией, может быть условно разделена на три уровня (рис. 4). Первый

уровень соответствует деятельности, нацеленной на конкретные технические и технологические разработки, способствующие снижению энергопотребления (совершенствование систем теплоснабжения, замена устаревшей светотехнической аппаратуры, внедрение энергосберегающих частотнорегулируемых электроприводов, модернизация внутреннего оборудования зданий и сооружений и т.д.). В основе методологии здесь лежит имитационное моделирование, которое базируется на аксиоматике гауссовых распределений. Это позволяет широко использовать вероятностные свертки при определении законов функционирования и квазипараллельные алгоритмы при моделировании. С другой стороны, на третьем уровне деятельности (рис. 4) осуществляется стратегическое планирование и прогнозирование в ЖКХ (маневрирование максимумами нагрузок, снижение потерь в линиях, эффективный контроль, оптимальная диспетчеризация и т.д.). Здесь находит применение методология исследования операций, которая в основном базируется на эвристических процедурах.

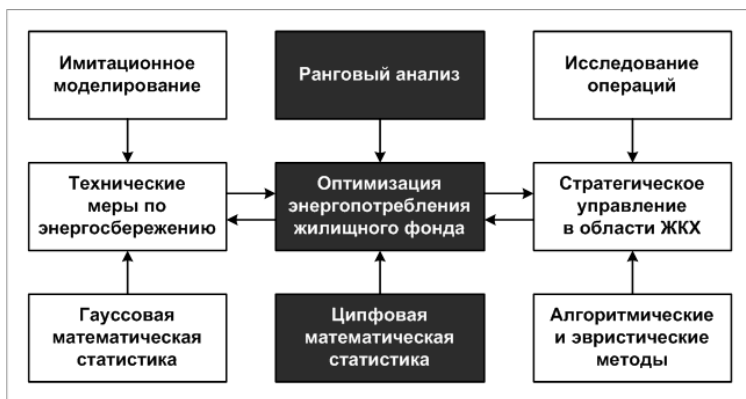


Рис. 4. Методологические уровни деятельности в области энергосбережения

Связующим звеном в представленной классификации является промежуточный (средний) уровень исследований и внедренческой деятельности. На нем осуществляется оптимизация энергопотребления жилищного фонда, будучи взятого в целом. В качестве методологической основы на этом уровне широко применяется ранговый анализ, основывающийся на техноценологическом подходе, цифровой математической статистике и теории гиперболических безгранично делимых распределений [1-9]. Именно этот уровень является ключевым при построении методологии управления энергосбережением жилищного фонда. Учитывая принципиальные концептуальные и методологические отличия, лежащие в основе исследований на втором уровне, он рассматривается как системный по отношению к уровню исследований, касающихся конкретных технических и технологических решений в области энергосбережения [10].

2.1. Методика оптимального управления энергопотреблением

Оптимальное управление энергосбережением на системном уровне осуществляется с помощью методики, реализующей оптимальное управление энергопотреблением объектов жилищного фонда (рис. 5) [5,7].

На этапе анализа энергопотребления жилищного фонда по специально разработанным формам запроса осуществляется сбор данных обо всех потребителях энергетических ресурсов. Это позволяет получить развернутую картину энергопотребления (с историей на глубину 5 — 6 лет и более), выявить объекты, которые обеспечиваются энергетическими ресурсами с нарушением существующих организационно-технических требований, подготовить электронную базу данных для дальнейшего многофакторного анализа.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru