

Шейна Светлана Георгиевна, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе и инновационной деятельности Ростовского государственного строительного университета, т.: 8(863)2635310, e-mail: rgsu-gsh@mail.ru;

Чулкова Екатерина Владимировна, аспирант Ростовского государственного строительного университета, e-mail: rgsu-gsh@mail.ru, kat-dzr@yandex.ru;

Стерехова Надежда Валентиновна, старший преподаватель кафедры строительных и общепрофессиональных дисциплин ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет».

**РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В ЖИЛИЩНОМ ФОНДЕ Г. РОСТОВА-НА-ДОНУ**
(рецензирована)

Согласно Федеральному Закону 261-ФЗ должны быть разработаны целевые программы по повышению энергетической эффективности во всех муниципальных образованиях и субъектах РФ. Закон устанавливает требования к региональным, муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Для Ростова-на-Дону разработана методика реализации программы по энергосбережению в жилищном фонде.

Ключевые слова: энергосбережение, энергетическая эффективность, программа по энергосбережению в жилищном фонде, потенциал энергосбережения.

Sheina Svetlana Georgievna, Doctor of Technical Sciences, Professor, pro-rector for research and innovation, Rostov State University of Civil Engineering, tel.: 8 (863) 2635310, e-mail: rgsu-gsh@mail.ru;

Chulkova Ekaterina Vladimirovna, post graduate student of Rostov State University of Civil Engineering, e-mail: rgsu-gsh@mail.ru, kat-dzr@yandex.ru;

Sterekhova Nadezhda Valentinovna, senior lecturer of the Department of Construction and General Professional Disciplines, FSBEI HPE "Maikop State Technological University".

**REPORT ON MUNICIPAL ENERGY SAVING PROGRAMM IN THE
ROSTOV-ON-DON HOUSING STOCK**
(reviewed)

According to the Federal Law 261-FL specific programs to improve energy efficiency in all municipalities and regions of Russia have to be developed. The law specifies the requirements for regional and municipal programs for energy conservation and energy efficiency. The technique of the program on energy efficiency in housing stock for Rostov-on-Don has been developed.

Keywords: energy conservation, energy efficiency, energy conservation program in the housing stock, the potential energy savings.

В условиях становления рыночных отношений и модернизации экономики Российской Федерации экономия энергетических ресурсов в жилищном фонде становится одной из приоритетных проблем, требующих незамедлительного и тщательно продуманного решения. Эффективность использования первичных источников и преобразованных видов энергии в нашей стране крайне низка, что сдерживает экономическое развитие государства, напрямую влияя на конкурентоспособность производимых товаров и услуг, а также снижает жизненный уровень населения страны. В настоящее время стало очевидным, что главный вопрос энергосбережения состоит не в том, сколько энергоресурсов потребляется, а в том, насколько эффективно это делается.

Основными причинами необходимости эффективного использования энергии в строительном комплексе являются [1]:

- снижение расходов владельцев зданий на отопление и горячее водоснабжение;
- улучшение качества внутреннего микроклимата зданий;
- экономия средств налогоплательщиков с целью использования сэкономленных средств в других областях;
- внедрение энергоэффективных технологий и технологий использования возобновляемых источников энергии;
- снижение зависимости от импортируемых источников энергии;
- улучшение качества воздушной среды;

- снижение отрицательного влияния на окружающую среду и изменение климата.

Существенное снижение нерационального потребления энергии во всех сферах жизнедеятельности муниципального образования не может быть обеспечено самостоятельно собственниками объектов и сооружений. Задача кардинального повышения уровня энергоэффективности может быть решена только программно-целевыми методами.

В связи актуальностью рассматриваемой проблемы в 2009 году был принят Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», целью которого является создание основ стимулирования энергосбережения. Этим законом обозначены требования по реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Наряду с другими нормативными актами он стал основанием для разработки целевых программ по энергосбережению. Кроме того, в законе предусмотрены требования к программам в области повышения энергетической эффективности [2].

Программы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в зависимости от объекта направленности можно классифицировать на следующие виды:

- государственная программа энергосбережения;
- федеральная программа энергосбережения;
- региональная программа энергосбережения;
- муниципальная программа энергосбережения;
- программа энергосбережения административного здания, жилого дома, бюджетного учреждения, промышленного предприятия и т.д.

К программам в области энергосбережения определены следующие требования [3]:

- программы должны содержать перечень целевых показателей, перечень и сроки выполнения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, проведение которых возможно с использованием внебюджетных средств;

- Министерство регионального развития Российской Федерации должно осуществлять методическое обеспечение разработки и реализации программ;

- органам государственной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления рекомендовано ежегодно проводить корректировку планируемых значений целевых показателей с учетом фактически достигнутых результатов реализации программ и изменения социально-экономической ситуации. При этом планируемые и фактически достигнутые в ходе реализации программ значения целевых показателей должны рассчитываться для каждого года на протяжении всего срока реализации программ.

Наибольшим потенциалом повышения энергоэффективности г. Ростова-на-Дону и Ростовской области обладают жилые здания. Потенциал энергосбережения можно разделить на виды: технически возможный (реализуемый на уровне современных технологий), экономически целесообразный (окупаемый) и финансово оправданный (со средними сроками окупаемости). В жилых зданиях потенциал энергосбережения всех видов энергоресурсов можно описать следующим образом: технический потенциал – 49 процентов, экономический потенциал – 41 процент, финансовый потенциал – 23 процента. Более 70 процентов данного потенциала в жилищном фонде сосредоточено в системах отопления, подогрева и подачи воды. Наиболее значительные барьеры на пути повышения энергетической эффективности в жилых зданиях связаны с рекомендательным характером норм по теплозащите зданий, сложившимися поведенческими стереотипами населения и трудностями в организации и финансировании мер по повышению энергетической эффективности в местах общего пользования. Внедрение обязательных стандартов энергоэффективности для новых и реконструируемых зданий является одним из наиболее эффективных способов обеспечения экономии энергии в жилищном секторе [4].

В 2010 году во исполнение 261-ФЗ разработана муниципальная программа энергосбережения в жилищном фонде г. Ростова-на-Дону. Она направлена на повышение энергоэффективности сферы жилищно-коммунальных услуг, оказываемых населению города и, как следствие, роста конкурентоспособности, финансовой устойчивости, энергетической и экологической безопасности муниципального образования [5].

Задачами разработки программы по энергосбережению для муниципального образования являются:

1. Обеспечение устойчивого повышения энергоэффективности в секторах экономики, в том числе за счет реализации механизмов стимулирования энергосбережения в различных сферах

экономики;

2. Реализация энергосберегающих проектов;
3. Сокращение неэффективного потребления энергии муниципальным образованием;
4. Обеспечение рационального использования топливно-энергетических ресурсов за счет реализации энергосберегающих мероприятий;
5. Повышение энергетической эффективности в жилищном фонде муниципального образования;
6. Определение объемов экономии энергоресурсов;
7. Определение объемов финансирования для обеспечения реализации программных мероприятий;
8. Определение экономического эффекта от реализации программы;
9. Определение социального аспекта.

Разработанная программа по энергосбережению направлена на повышение энергоэффективности сферы жилищно-коммунальных услуг, оказываемых населению города и, как следствие, роста конкурентоспособности, финансовой устойчивости, энергетической и экологической безопасности города. В задачу наших исследований входило формирование алгоритма реализации целевой программы (рис. 1).

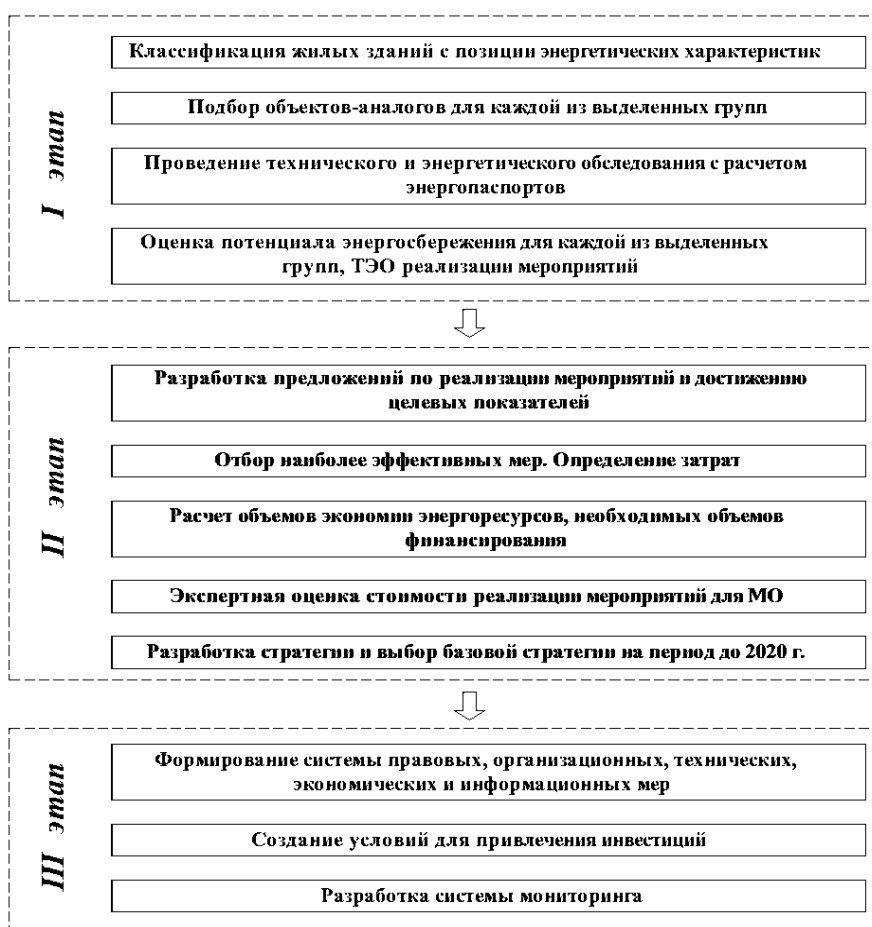


Рис. 1 – Алгоритм формирования целевой программы по энергосбережению

Методика разработки и реализация программы энергосбережения в жилищном фонде муниципального образования включает в себя три этапа:

1. Диагностика текущего состояния энергопотребления в жилищном фонде, технического состояния зданий и уровня эффективности использования энергии;
2. Разработка программы повышения энергоэффективности в жилищном фонде;
3. Разработка нормативно-правового и информационного обеспечения деятельности по программе повышения энергоэффективности в жилищном фонде.

В рамках **первого этапа** разработана классификация многоквартирных домов с точки зрения энергетических характеристик (по периоду строительства, материалу стен и этажности). Классификация приведена в таблице 1.

Разработанная классификация опорного жилищного фонда позволяет провести пред-ва-

рительную оценку домов с точки зрения энергетической эффективности и потенциала энерго-сбережения, беря за основу результаты обследования объектов-аналогов. Для проведения эксперимента требовалось обследовать 86 домов-аналогов для всего жилищного фонда. Из них 26 объектов были обследованы учеными РГСУ, 2 объекта расположены в Первомайском районе, 18 – в Пролетарском, 6-в Кировском (таблица 2). Данные по остальным объектам предоставлены фирмами, занимающимися проведением энергетического обследования.

В рамках обследования объектов-аналогов были выполнены следующие мероприятия:

- визуальное освидетельствование строительных конструкций и инженерного оборудования;
- тепловизионное обследование ограждающих конструкций жилых домов и определение их теплотехнических свойств;
- расчет теплотехнических и энергетических параметров;
- заполнение формы энергетического паспорта зданий;
- составление рекомендаций по повышению класса энергетической эффективности и их стоимостная оценка;
- подготовка проекта энергетической санации;
- разработка проектно-сметной документации.

Таблица 1 - Классификация объектов жилищного фонда г. Ростова-на-Дону с точки зрения энергетических характеристик

Период постройки	Материал стен	Этажность	Количество	Итого, тыс. кв. м
До 1927 г	Деревянные глинобитные	1,2	443	65,3
		1	922	119,4
	Кирпичные	2	1501	345,1
		3	410	362,1
1928-1945	Кирпичные	1...3	385	118,3
		4 и выше	156	305,6
1946-1957	Кирпичные, блочные, панельные	1...3	406	191,9
		4 и выше	112	242,4
1958-1970	Кирпичные	1...4	801	329,6
		5 и выше	574	1429,2
	Панели	1...9	277	959,5
1971-1980	Кирпичные	1...4	263	561,2
		5...14	235	1037,7
	Панели	1...4	158	566,0
		5...9	161	856,1
1981-2000	Кирпичные	1...4	98	116,8
		5...9	162	669,4
		10...16	109	481,7
	Панели	5...9	328	1761,3
		10...18	85	561,4
после 2000 г.	Кирпичные панели, монолит	5...9	36	119,7
		10 и выше	171	752,1

Так как работа выполнялась по заказу Администраций Первомайского и Пролетарского районов в соответствии с техническим заданием, на всех объектах-аналогах, расположенных в этих районах, в 2010 году выполнены проекты капитального ремонта. На трех объектах по адресам ул. Туполева 8/1, пер. Беломорский 20Г, пр. 40-летия Победы, 67/1 капремонт включал в себя перечень энергетически обязательных мероприятий. Выбор объектов обусловлен кон-струкциями наружных стен: ул. Туполева 8/1 – кирпичный, пер. Беломорский 20Г – панельный, пр. 40-летия Победы, 67/1 – крупноблочный.

С целью повышения класса энергетической эффективности в зданиях применены следу-ющие

энергосберегающие мероприятия:

- утепление ограждающих конструкций эффективными теплоизоляционными материала-ми с коэффициентом теплопроводности не более 0,045 Вт/(м•С);
- установка эффективных двухкамерных стеклопакетов с высоким сопротивлением теплопередаче и низкой воздухопроницаемостью;
- установка на “обратных” стояках системы отопления автоматических балансировочных клапанов, автоматических термостатических клапанов и распределителей теплоты на каждом отопительном приборе, индивидуального теплового пункта с системой автоматического регулирования;
- замена электрооборудования (переход на автоматизированную систему искусственного освещения).

Анализ эффективности проведения капитального ремонта показал, что класс энергетической эффективности объектов, для которых не проводились энергетически обязательные мероприятия, практически не изменился, в то время как здания-аналоги, капремонт которых включал в себя энергосберегающие мероприятия, повысил класс энергетической эффективности до класса С («Нормальный»). На рисунке 2 показано снижение потребности в тепловой энергии.

Таблица 2 - Перечень объектов-аналогов, для которых проводилась оценка эффективности проведения энергосберегающих мероприятий

№	Адрес объекта	Этаж-ность	Год постройки	Материал стен	Район	Класс
1	ул. Туполева 8/1	2	1968	кирпич	Первомайский	Е
2	пер. Беломорский 20Г	5	1972	панели	Первомайский	Д
3	пр. 40-летия Победы, 67/1	5	1976	крупно-блочный	Пролетарский	Е
4	пр. 40-летия Победы, 176	5	1970	кирпич	Пролетарский	Е
5	пр. 40-летия Победы, 310/3	5	1975-1976	кирпич	Пролетарский	Е
6	пр. 40-летия Победы, 49 Ж	2	1958	кирпич	Пролетарский	Е
7	пр. 40-летия Победы, 51	2	1959	кирпич	Пролетарский	Е
8	пр. 40-летия Победы, 53 Ж	5	1973	кирпич	Пролетарский	Е
9	пр. 40-летия Победы, 55 Д	4	1966	кирпич	Пролетарский	Е
10	пр. 40-летия Победы, 63/8 А	5	1972	панели	Пролетарский	Е
11	пр. 40-летия Победы, 63/8 Г	5	1972	панели	Пролетарский	Е
12	ул. 22 линия, 49 А	3	1900	кирпич	Пролетарский	Е
13	ул. 22 линия, 49 В	1	1963	кирпич	Пролетарский	Е
14	ул. 24 линия, 7	5	1971	кирпич	Пролетарский	Е
15	ул. 25-я линия, 9/2	3	1917	кирпич	Пролетарский	Е
16	ул. Верхненькая, 4 Ж	5	1930	кирпич	Пролетарский	Е
17	ул. Верхненькая, 16/105	3	1949	кирпич	Пролетарский	Е
18	ул. Комсомольская, 13 А	3	1971	кирпич	Пролетарский	Д
19	ул. Комсомольская, 13 Г	1	1874	кирпич	Пролетарский	Е
20	ул. Краеведческая, 13 (А)	9	1980	кирпич	Пролетарский	Е
	ул. Краеведческая, 13 (А1)	9	1980	кирпич	Пролетарский	Е

21	ул. 7 линия, д.56	1	1917	кирпич	Кировский	D
22	ул. 19 линия, д.11	3	1988	кирпич	Кировский	D
23	ул. Верхненольская, д.5	5	1936	кирпич	Кировский	E
24	ул. Закруткина, д. 41-43	10	2006	кирпич, пеноблоки	Кировский	C
25	пер. Монетный, д. 4 Д	2	2006	кирпич	Кировский	B
26	ул. Станиславского, д. 296	2	1881	кирпич	Кировский	E

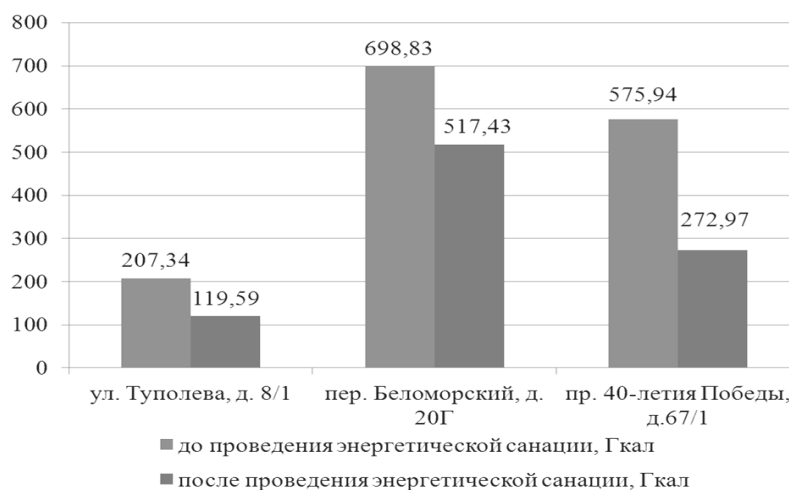


Рис. 2 – Снижение потребности в тепловой энергии на отопление зданий до и после капитального ремонта

В конце отопительного периода (апрель 2011 г.) проведено повторное тепловизионное обследование зданий, которое показало, что ограждающие конструкции зданий после утепления имеют равномерное температурное поле, что свидетельствует о положительном влиянии тепловой изоляции на стены и способствует улучшению микроклимата в помещениях по сравнению с состоянием зданий до энергетической санации.

Поэтапное изменение класса энергетической эффективности представлено на примере дома по адресу пр. 40-летия Победы, 67/1 (рис. 3).

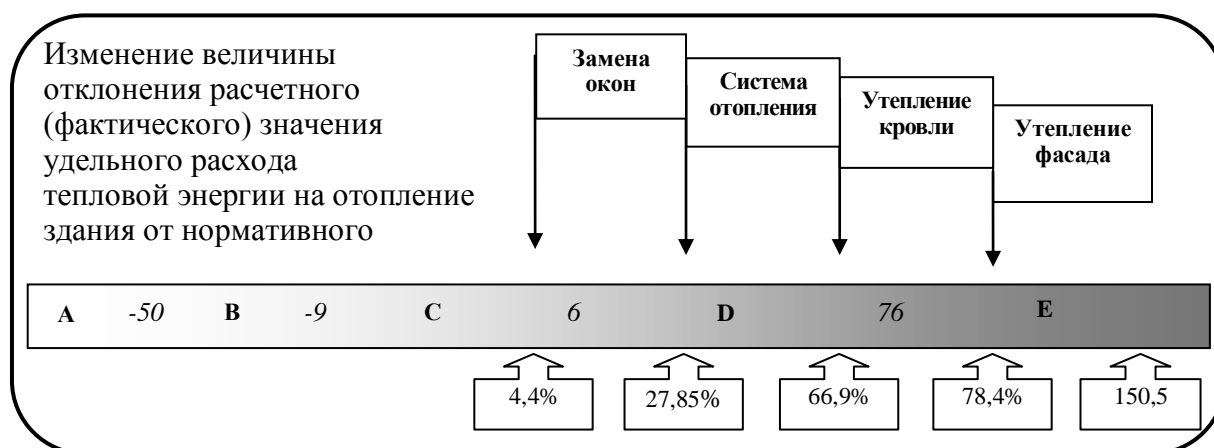


Рис. 3 – Поэтапное изменение класса энергетической эффективности здания после проведения энергосберегающих мероприятий

На основании данных обследований объектов-аналогов и классификации зданий определены классы энергетической эффективности для жилищного фонда г. Ростова-на-Дону. Анализ показал, что 97% зданий имеют низкий (D) и очень низкий (E) класс энергетической эффективности и только 3% имеют нормальный (C) – здания с повышенными теплотехническими характеристиками после 2000 года постройки.

Оценка потенциала энергосбережения определяется исходя из эффективности проведения

энергосберегающих мероприятий в отдельности и их комплекса в целом. Комплекс энергосберегающих мероприятий включает в себя: утепление ограждающих конструкций, обновление системы отопления и замену окон, реконструкцию системы электроснабжения и вентиляции, установку приборов учета энергоресурсов (табл. 3).

Таблица 3 - Изменение класса энергетической эффективности после проведения мероприятий по энергосбережению

Период постройки	Материал стен	Этажность	Площадь тыс. кв. м.	Класс энергоэффективности до проведения мероприятий	Класс энергоэффективности после проведения мероприятий				
					Утепление ограждающих конструкций	Обновление системы отопления	Замена оконных заполнений	Реконструкция системы вентиляции	Комплекс мероприятий
До 1927	Деревянные, глинобитные	1,2	65,3	D/E	B/C	D	D	D	B
	Кирпичные	1	119,4	E	D	D	E	D	B
		2	345,1	E	B/C	E	E	D	B
1928-1945	Кирпичные	3	362,1	E	D	E	E	D	C/D
		1...3	118,3	E	B	E	E	D	B
1946-1957	Кирпичные, блочные, несущие панели	более 4	305,6	E	D	D	D	D	B
		1...3	191,9	E	D	D	D	D	B
1958-1970	Кирпичные	более 4	242,4	E	D	E	E	D	D
		1...3	329,6	E	D	D/E	E	D/E	B/D
	Панели	До 9	1429,2	E	C/D	D/E	E	D/E	C
1971-1980	Кирпичные	4,5	959,5	D/E	D	D	D	E	C
		6...14	561,2	E	C/D	D/E	D/E	D/E	B/C
	Панели	4,5	1037,7	E	D	E	E	E	C
		6...9	566,0	D/E	D	D	E	D	C
1981-2000	Кирпичные	4,5	856,1	D/E	D	D	D	E	C
		6...9	116,8	D	D	D	D	D	C
		10...16	669,4	D	D	D	D	D	C
	Панели	4...9	481,7	D	D	D	D	D	C
		10...18	1761,3	D	D	D	D	D	C
		4...9	561,4	D	D	D	D	D	C
после 2000	Кирпичные панели, монолит	4...9	119,7	C	C	B	C	C	B
		более 10	752,1	C	C	B	C	C	B

Моделирование поэтапного применения этих мероприятий при проведении комплексной санации показало, что большинство зданий возможно привести к нормативному состоянию, то есть к классам B и C.

При выработке **базовой стратегии** энергосбережения учитывается экономическая целесообразность и социальная значимость энергосберегающих мероприятий с учетом физического износа и остаточного срока службы зданий.

Экономическая целесообразность выполнения энергосберегающих мероприятий определяется коэффициентом эффективности проведения ремонтных работ, который определяется как отношение стоимости ремонтных работ с учетом проведения энергосберегающих мероприятий к восстановительной стоимости здания:

$$K = \frac{C_{\text{рем. раб.}} + C_{\text{энергосбер. меропр.}}}{C_{\text{восст.}}} \leq 1 \quad (1)$$

Стоимость проведения ремонтных работ в комплексе с энергосберегающими мероприятиями не должна превышать восстановительную стоимость здания.

Расчеты показали, что приоритетными для проведения энергосберегающих мероприятий являются объекты 1958-2000 г.п. этажностью не ниже 5 этажей.

В результате общая стоимость реализации программы составляет 54,86 млрд. р., а с учетом выбора **базовой стратегии** 36,60 млрд. руб., что позволит провести энергетическую санацию более 1000 зданий и сэкономить 1047580 Гкал (62% от общего потенциала энергосбережения жилищного фонда города).

Реализация проектов выполнена за счет средств Фонда содействия реформированию ЖКХ (95%) и средств жильцов (5%). В результате реализации проектов энергетической санации объекты были приведены в нормативное состояние (класс С).

Проведенная стоимостная оценка необходимых единовременных затрат на реализацию мероприятий, потенциала и эффективности энергосбережения дает возможность муниципальным органам власти города Ростова-на-Дону рационально и сбалансировано подходить к вопросу энергосбережения в муниципальном образовании.

Литература:

1. Матросов Ю.А. Энергосбережение в зданиях: проблема и пути ее решения. М.: НИИСФ, 2008. 496 с.
2. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности: постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2009 г. №1225. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
4. Об утверждении Областной долгосрочной целевой программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Ростовской области на период до 2020 года: постановление Администрации Ростовской области №186 от 16.09.2010 г. URL: <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=92381>.
5. Муниципальная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности города Ростова-на-Дону на период до 2014 г. URL: <http://www.energsovet.ru/npb1312.html>

References:

1. *Matrosov Y.A. Energy conservation in buildings: problem and its solution. M., SRISF, 2008. 496 p.*
2. *On energy saving and energy efficiency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation: Federal Law of the RF of November 23, 2009 № 261-FL. "Consultant Plus".*
3. *On requirements for regional and local programs in the field of energy conservation and energy efficiency: resolution of the Government of the Russian Federation of December 31, 2009 №1225. "Consultant Plus".*
4. *On approval of the regional long-term program of energy conservation and energy efficiency in the Rostov region up to 2020: resolution of the Rostov Region Administration №186 of 16.09.2010. URL: <http://www.donland.ru/Default.aspx?pageid=92381>.*
5. *Municipal program for energy conservation and energy efficiency in Rostov-on-Don in the period up to 2014. URL: <http://www.energsovet.ru/npb1312.html>*