

## Информационно-аналитическое обеспечение реализации программы по энергосбережению в жилищном фонде г. Ростова-на-Дону

Е.В. Чулкова

Ростовский государственный строительный университет  
г. Ростов-на-Дону

Принятый в 2009 году 261-ФЗ указал на необходимость разработки программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности для муниципальных образований. Актуальность проблемы обусловлена чрезмерным нерациональным расходом энергетических ресурсов, в то время как современный уровень науки позволяет достичь более их рационального использования [1]. Программа по энергосбережению направлена на обеспечение рационального использования топливно-энергетических ресурсов за счёт реализации энергосберегающих мероприятий, повышения энергетической эффективности в секторах экономики муниципального образования [2].

В Ростове-на-Дону разработана целевая программа повышения энергетической эффективности в жилищном фонде. В связи с этим появилась необходимость разработки алгоритма реализации программы по энергосбережению. Он включает в себя несколько этапов [3]:

1. Диагностика текущего состояния энергопотребления в жилищном фонде, уровня эффективности использования энергии;

2. Разработка предложений по сбережению энергоресурсов, отбор наиболее эффективных мер с определением возможной экономии ресурсов и стоимости проведения данных мероприятий;

3. Разработка нормативно-правового и информационного обеспечения программы повышения энергоэффективности в жилищном фонде.

Согласно I этапу анализ текущей ситуации в сфере энергосбережения города с показал, что жилищный фонд г. Ростова-на-Дону включает в себя 8 671 дом общей площадью 11 951,7 тыс. кв.м., на отопление которых ежегодно уходит порядка 2,5 млн. т. у. т. Все многоквартирные здания г. Ростова-на-Дону были классифицированы с точки зрения энергетических характеристик, которыми являются год постройки, материал стен и этажность. Данная классификация отражает наиболее характерные для города типы зданий. Для каждой группы классификации подобраны объекты, соответствующие техническим характеристикам выбранной группы (объекты-аналоги). Для каждого объекта-аналога проведено техническое и энергетическое обследование с расчетом энергетических паспортов.

На основании классификации объектов жилищного фонда с точки зрения энергетических характеристик и обследований объектов-аналогов стала ясна текущая ситуация в сфере энергопотребления в жилищном фонде города: 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 (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация объектов жилищного фонда г. Ростова-на-Дону

Период постройки	Материал стен	Этажность	Количество	Площадь, тыс. кв. м.	Класс энергетической эффективности объекта-аналога
До 1927 г	Деревянные, глинобитные	1,2	443	65,3	D/E (низкий, очень низкий)
		1	922	119,4	E (очень низкий)
	Кирпичные	2	1501	345,1	E (очень низкий)

		3	410	362,1	Е (очень низкий)
<b>1928-1945</b> гг.	Кирпичные	1...3	385	118,3	Е (очень низкий)
		Свыше 4	156	305,61	Е (очень низкий)
<b>1946-1957</b> гг.	Кирпичные, блочные, панели	1...3	406	191,9	Е (очень низкий)
		Свыше 4	112	242,4	Е (очень низкий)
<b>1958-1970</b> гг.	Кирпичные	1...3	801	329,6	Е (очень низкий)
		Свыше 4	574	1429,2	Е (очень низкий)
	Панели	До 9	277	959,5	D/E ( низкий, очень низкий)
<b>1971-1980</b> гг.	Кирпичные	4,5	263	561,2	Е (очень низкий)
		6...14	235	1037,7	Е (очень низкий)
	Панели	4,5	158	566,0	D/E ( низкий, очень низкий)
		6...9	161	856,1	D/E ( низкий, очень низкий)
<b>1981-2000</b> гг.	Кирпичные	4,5	98	116,8	D (низкий)
		6...9	162	669,4	D (низкий)
		10...16	109	481,7	D (низкий)
	Панели	4...9	328	1761,3	D (низкий)
		10...18	85	561,4	D (низкий)
<b>после 2000</b> г.	Кирпичные	4...9	36	119,7	С (нормальный)
	Панели Монолит	Свыше 9	171	752,1	С (нормальный)

Этап II подразумевал оценку потенциала энергосбережения исходя из эффективности проведения энергосберегающих мероприятий в отдельности и их комплекса в целом. С целью повышения классов энергетической эффективности зданий предусматриваются следующие мероприятия: утепление ограждающих конструкций зданий эффективными теплоизоляционными материалами, установка эффективных стеклопакетов с высоким сопротивлением теплопередаче, реконструкция системы отопления с установкой автоматического регулирования, переход на автоматизированную систему искусственного освещения. Моделирование поэтапного применения этих мероприятий при проведении комплексной санации для объектов-аналогов показало, что большинство зданий возможно привести к нормативному состоянию, то есть к классам В и С. Техничко-экономическая оценка выбранных мероприятий выполнена на основании сметной документации на выполнение энергетической санации объектов-аналогов.

Согласно этапу III для информационного обеспечения реализации программы энергосбережения в жилищном фонде муниципального образования и осуществления мониторинга ее исполнения разработан программный модуль «Информационно-аналитическая система «Энергоэффективность». В основу ИАС «Энергоэффективность» заложена методика, которая позволяет на основе полученных в результате исследования объектов-аналогов данных об удельном потреблении тепловой энергии определять потребность в тепловой энергии, а также класс энергетической эффективности для любого здания (рис. 1, рис. 2).

Энергоэффективность - Реестр объектов жилищного фонда

Объект: Энергоэффективность: Сервис

Район	Адрес	Литера	Этажность	Год постройки	Материал стен
Левинский	Сергеевская ул., 1		3	1917	Из неглиз блоков, искусственный и естественный камень
Левинский	Сергеевская ул., 4	A	1	1933	
Левинский	Сергеевская ул., 5	A	5	1972	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 25	A	4	1949	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 2	A	3	1917	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 30/63	A	3	1979	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 30/63	A1	2	1893	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 30/68		3	1950	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 3		7	2002	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 44	A	4	1884	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 44	B	2	1880	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 44	B	2	1880	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 44	G	2	1917	
Левинский	Сеняшко пер., 44	D1	2	1880	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 46	A	4	1917	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 46	B	3	1917	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 40	B	4	1900	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 4		3	1880	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 50		5	1962	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 59	A	2	1917	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 59	B	2	1917	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 61	A	1	1900	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 61	B	1	1900	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 61	B	2	1900	Из неглиз блоков, искусственный и естественный камень
Левинский	Сеняшко пер., 61	F	1	1917	Деревянные с наружной облицовкой кирпичом
Левинский	Сеняшко пер., 7/31	A	2	1890	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 7/31	B	1	1929	Деревянные каркасные
Левинский	Сеняшко пер., 7/31	B	1	1937	Деревянные каркасные
Левинский	Сеняшко пер., 74	A	3	1917	Кирпичные
Левинский	Сеняшко пер., 74	B	2	1917	Кирпичные

Объектов всего: 1556

Рис. 1. ИАС «Энергоэффективность», Реестр объектов жилищного фонда.

Расчет параметров энергетической эффективности здания - Сеняшко пер., 4, литер

Параметры здания:

Год постройки: 1880

Этажность здания: 3

Материал стен: кирпичные

Площадь, м<sup>2</sup>: 91,1

Класс энергетической эффективности: E

Начальная потребность в тепловой энергии, Гкал: 18,6755

Целевая потребность в тепловой энергии, Гкал/ка.м: 0,205

Энергетические параметры здания:

Мероприятие	Потенциал энергосбережения %	Гкал	Результирующий класс ЗЗ	Стоимость реализации млн. руб.
обновление системы отопления	10,33	1,93	E	0,06
утепление ограждающих конструкций	28,79	5,38	D	0,173
замена оконных заполнений	3,9	0,73	E	0,137
реконструкция систем электроснабжения и вентиляции	15	2,8	D	0,032
комплекс мероприятий	58,02	10,84	C/D	0,422

Справочные данные по показателям:

Год постройки	Этажность	Материал стен	D	KE	KE_HT	KE_WR	KE_WN	KE_VT	KE_S	EFF_HT
0 - 1927	0 - 2	деревянные		0,16 D/E	D	B/C	D	D	B	19,49
0 - 1927	0 - 2	глинобитные		0,16 D/E	D	B/C	D	D	B	19,49
0 - 1927	0 - 1	кирпичные		0,175 E	D	D	E	D	B	12,82
0 - 1927	1 - 2	кирпичные		0,276 E	E	B/C	E	D	B	6,4
0 - 1927	2 - 3	кирпичные		0,205 E	E	D	E	D	C/D	10,33
1927 - 1945	0 - 3	кирпичные		0,171 E	E	B	E	D	B	6,4
1927 - 1945	3 - 8	кирпичные		0,144 E	D	D	D	D	B	16,55
1945 - 1957	0 - 3	кирпичные		0,139 E	D	D	D	D	B	10,23
1945 - 1957	0 - 3	блочные		0,139 E	D	D	D	D	B	10,23
1945 - 1957	0 - 3	панельные		0,139 E	D	D	D	D	B	10,23
1945 - 1957	3 - 5	кирпичные		0,185 E	E	D	E	D	D	16,54
1945 - 1957	3 - 5	блочные		0,185 E	E	D	E	D	D	16,54

Рис. 2. ИАС «Энергоэффективность», Расчет параметров энергетической эффективности здания.

Программа позволяет рассчитать потенциал энергосбережения в денежном и натуральном выражении, оценивать стоимость и эффективность реализации энергосберегающих мероприятий, а также моделировать поэтапное изменение класса энергетической эффективности. ИАС «Энергоэффективность» имеет привязку к электронной карте г. Ростова-на-Дону, что позволит наглядно представить информацию об энергетическом состоянии объектов жилищного фонда (рис. 3). Программный модуль реализован в среде программирования Borland Delphi 7.0.

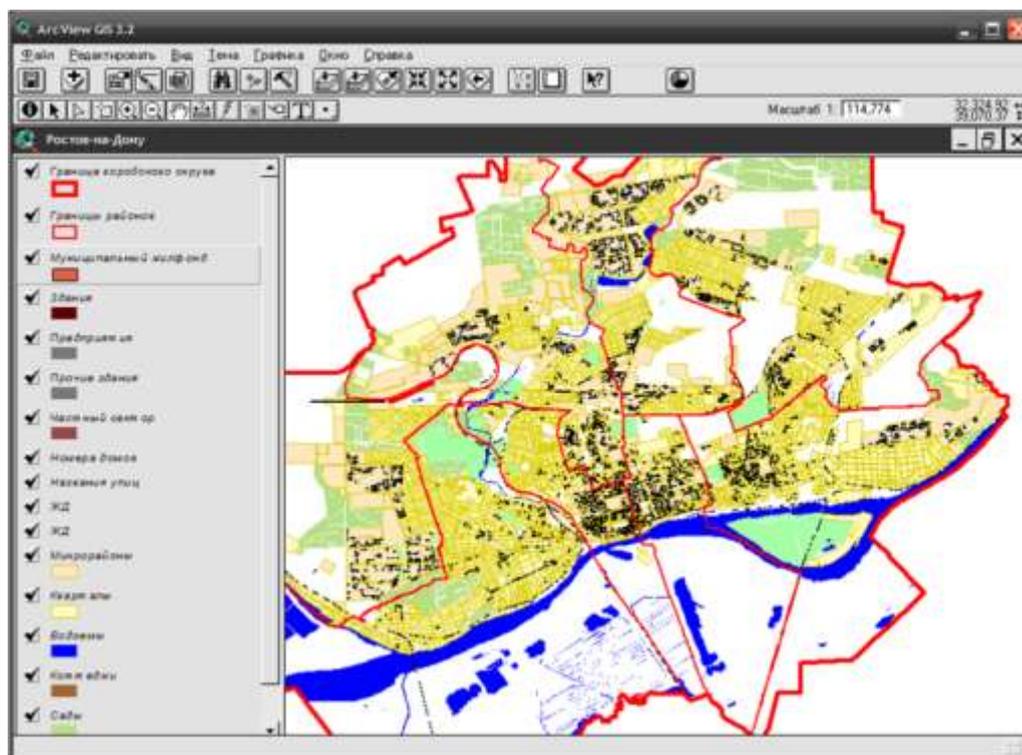


Рис. 3. ИАС «Энергоэффективность», Электронная карта г. Ростова-на-Дону

Алгоритм, заложенный в основу информационно-аналитической системы «Энергоэффективность» универсален, что позволяет использовать его при разработке информационного обеспечения программы по энергосбережению для любого муниципального образования.

ИАС «Энергоэффективность» дает полное представление об энергетических характеристиках жилищного фонда и позволяет рассчитать энергетические параметры для каждого здания, упрощает получение данных о потенциале энергосбережения и стоимостной оценке проведения мероприятий.

На программный модуль получено Свидетельство о регистрации программного продукта ИАС «Энергоэффективность», зарегистрированное в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (№2012612629 от 13 марта 2012 г., заявка № 2012610221 от 13 января 2012 г.)

#### ***Литература:***

1. 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», Консультант-Плюс, 2009;
2. Муниципальная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности г. Ростова-на-Дону на период до 2014 г, Ростов-на-Дону.
3. С.Г.Шейна, Е.В. Чулкова, П.В.Федяева «Методика разработки муниципальных программ повышения энергетической эффективности в жилищном фонде» // Сборник тезисов I Всероссийской конференции с элементами научной школы для молодежи «Устойчивость, безопасность и энергоресурсосбережение в современных архитектурных, конструктивных, технологических решениях и инженерных системах зданий и сооружений». Москва, 2010 г. – с. 228-233