



Приборы кондиционирования воздуха

Обзор российского рынка

Март 2013

АВТОРЫ

Сол Стрикер | компания Stricker Associates

в сотрудничестве с
Совместной программой по маркировке и
стандартам эффективности электроприборов
(CLASP)



Содержание

Список таблиц.....	iii
Список рисунков	iii
Аббревиатуры и сокращения	iv
1 Вступление	1
2 Обзор снабжения и потребления электроэнергии в России	3
2.1 Снабжение электроэнергией в России.....	3
2.1.1 Система генерации энергии	3
2.2 Потребление электроэнергии	5
2.3 Регионы, в которых использование кондиционеров воздуха может изменить спрос на электроэнергию	8
3 Обзор российского рынка кондиционеров воздуха	11
3.1 Обзор продаж кондиционеров воздуха на российском рынке.....	11
3.2 Региональные продажи.....	12
3.3 Основные тенденции продаж кондиционеров в России.....	13
3.3.1 Тенденции по рыночным секторам.....	13
3.3.2 Тенденции по группам технологий	15
4 Внутреннее производство и импорт кондиционеров	19
4.1 Импорт кондиционеров	19
5 Парк кондиционеров в России	20
5.1 Парк кондиционеров в России – результаты анализа литературы	20
5.2 Оценка парка кондиционеров в России на основе данных о годовых продажах	20
6 Энергопотребление и статус энергоэффективности	23
6.1 Индекс охлаждения для крупных российских городов	23
6.2 Оценка энергопотребления кондиционеров в России	23
6.2.1 Оценочные значения КЭЭ для кондиционеров, продаваемых в России в течение 1999-2011 гг.	23
6.3 Оценка совокупной максимальной нагрузки на электросети от кондиционеров в России	26
6.4 Изменения показателя среднего энергопотребления для кондиционеров	26
7 Характеристики программы по стандартам и маркировке	28
7.1 Минимальные стандарты энергоэффективности	28
7.2 Требования стандарта для кондиционеров 1980-х гг.....	28
7.3 Маркировка энергоэффективности.....	29

7.3.1	Классы энергоэффективности для кондиционеров в России.....	30
7.3.2	Классы энергоэффективности для реверсивных кондиционеров в России.....	31
7.3.3	Дизайн лейбла (знака соответствия)	32
8	Выводы.....	34
8.1	Наличие данных о кондиционерах и ограничения.....	34
8.2	Анализ распространения кондиционеров в России	34
9	Рекомендации	36
10	Список литературы	37
11	Приложение А: Оценка продаж кондиционеров на российском рынке	1
12	Приложение Б: Кондиционеры в России – оценка общего количества установленных единиц	1
13	Приложение В: Кондиционеры в России – расчеты энергопотребления	2
14	Дополнение 1: Описание семи российских региональных электросетей.....	1
14.1.1	1. Центральный регион	1
14.1.2	2. Северо-Западный регион	1
14.1.3	3. Южный регион	2
14.1.4	4. Уральский регион.....	3
14.1.5	5. Приволжский регион.....	3
14.1.6	6. Сибирский регион.....	4
14.1.7	7. Дальневосточный регион	4

Список таблиц

Таблица 1: Производство электроэнергии по регионам в 2002 г., ТВт·ч [2]	4
Таблица 2: Производство электроэнергии по видам топлива (ТВт·ч в год, 2003) [2]	4
Таблица 3: Установленные генерирующие мощности по типу [2].....	5
Таблица 4: Установленные генерирующие мощности и пиковое потребление (зимний период) по регионам [2]	6
Таблица 5: Основные виды промышленной деятельности для каждого региона [2]	8
Таблица 6: Индексы охлаждения и обогрева российских городов (отправная точка = 15,5°С).....	9
Таблица 7: Индексы охлаждения и обогрева для североамериканских городов.....	9
Таблица 8: Определение подкатегорий кондиционеров	16
Таблица 9: Допущения, используемые для оценки общего количества кондиционеров	20
Таблица 10: Оценка парка кондиционеров на российском рынке на начало 2009 и 2012 гг.	21
Таблица 11: Допущения для расчета энергопотребления кондиционеров	23
Таблица 12: Значения КЭЭ применяемые для расчета энергопотребления кондиционеров в России.....	24
Таблица 13: Минимальные стандарты энергоэффективности для кондиционеров в России [14]	29
Таблица 14: Индексы энергетической эффективности для маркировки кондиционеров в режиме охлаждения [18]	30
Таблица 15: Действующие европейские коэффициенты энергоэффективности EER для кондиционеров в режиме охлаждения [17].....	31
Таблица 16: Индексы энергетической эффективности для маркировки кондиционеров в режиме обогрева [18]	32

Список рисунков

Рисунок 1: Доля производства электроэнергии по регионам в 2002 г. [2]	4
Рисунок 2: Доля производства электроэнергии по видам топлива [2].....	5
Рисунок 3: Топ-10 стран мировых лидеров потребления электроэнергии	6
Рисунок 4: Главные электростанции и система основных линий электропередач [2].....	7
Рисунок 5: Годовые продажи кондиционеров в России в течение 1999-2011 гг. [3]	11
Рисунок 6: Региональные продажи кондиционеров в России в течение 1999-2011 гг. [3]	12
Рисунок 7: Объем годовых продаж кондиционеров по секторам.....	14
Рисунок 8: Доли продаж на российском рынке (по типу кондиционеров) [13]	15
Рисунок 9: Продажи в коммерческом секторе (по типу кондиционеров)	17
Рисунок 10: Продажи в жилом секторе (по типу кондиционеров).....	18
Рисунок 11: Продажи кондиционеров на российском рынке (по стране происхождения) [13]	19
Рисунок 12: Оценка парка кондиционеров в России	22
Рисунок 13: Оценка годового энергопотребления кондиционеров (по секторам рынка).....	24
Рисунок 14: Оценка годового энергопотребления (по типу кондиционеров).....	25
Рисунок 15: Изменение показателя среднегодового энергопотребления для единицы кондиционера в 1999-2011 гг.	26

Аббревиатуры и сокращения

KB	Кондиционер воздуха или кондиционирование воздуха
CDD	Cooling Degree-Days Индекс охлаждения, количество градусо-дней охлаждающего сезона. Показывает, сколько энергии нужно затратить для охлаждения помещения. Вычисляется путем суммирования количества времени, в течение которого температура на улице выше определенной базовой температуры в помещении, умноженного на усредненную разницу положительных температур (t на улице – t базовая) в данный временной интервал (например, за месяц или год).
КО (англ. CF)	"Коэффициент одновременности" (в англ. версии Coincidence Factor) – отношение фактической нагрузки на электрическую сеть от работающих приборов какой-либо группы, например кондиционеров, к общему количеству или номинальной нагрузке приборов данной группы, присоединенных к электрической сети. Сезонный КО – это КО в периоды максимальной загрузки электрической сети.
CLASP	Collaborative Labeling and Appliance Standards Program Совместная программа по маркировке и стандартам эффективности электроприборов
КЭЭ (англ. EER)	"Коэффициент энергоэффективности" (в англ. версии Energy Efficiency Ratio) используется для измерения эффективности KB в конкретный момент работы.
ЕС	Европейский Союз
ФСК ЕЭС	"Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" – оператор магистральных электрических сетей России. Образована в июле 2008 г.
ГВт	1 Гигаватт = 1000 Мегаватт
ГВт·ч	1 Гигаватт-час = 1000 Мегаватт-час
HDD	Heating Degree-Days Индекс обогрева, количество градусо-дней отопительного сезона. Показывает, сколько энергии нужно затратить для обогрева помещения. Вычисляется путем суммирования количества времени, в течение которого температура на улице ниже определенной базовой температуры в помещении, умноженного на усредненную разницу положительных температур (t базовая – t на улице) в данный временной интервал (например, за месяц или год).
кВт	1 киловатт = 1000 ватт
кВт·ч	Киловатт-час показывает количество энергии, потребляемой устройством мощностью 1 кВт в течение часа
MEPS	Minimum Energy Performance Standard Минимальный стандарт энергоэффективности
МВт	1 Мегаватт = 1000 киловатт
МВт·ч	1 Мегаватт-час = 1000 киловатт-час
РАО ЕЭС	"Российское акционерное общество Единой энергетической системы", было преобразовано в ФСК ЕЭС в июле 2008 г.
СИМ	Стандарты и маркировка
ТВт	1 тераватт = 1000 гигаватт
ТВт·ч	1 Тераватт-час = 1000 Гигаватт-час
UEC	Unit Energy Consumption Энергопотребление для единицы кондиционера – количество энергии, используемой одним

КВ в течение года.

Вт

Ватт; единица измерения количества потребляемой энергии за единицу времени

1 Вступление

В 2011 г. "Совместная программа по маркировке и стандартам эффективности электроприборов" (CLASP) завершила первое из серии исследований по распространению и сравнительной оценке энергоэффективности приборов, позволяющее сопоставить на международном уровне показатели их энергетической эффективности и политику в сфере улучшения этих показателей. Отчет CLASP «Сравнительный анализ приборов кондиционирования воздуха» [1] содержит руководства, с помощью которых разработчики национальной политики и руководители программ по энергоэффективности могут сравнить стандарты испытаний и показатели энергоэффективности бытовых кондиционеров воздуха (КВ) в ходе различных тестовых процедур, применяемых в настоящее время в ведущих странах мира. Исследование 2011 г. не затрагивало Россию.

Данная публикация CLASP, подготовленная в сотрудничестве с Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР), призвана распространить на Россию аналитический подход, выработанный в предыдущем исследовании, с целью определения основных проблем и формулирования рекомендаций, которые позволят национальному рынку КВ приблизиться к мировым показателям энергоэффективности. Представленный первичный обзор литературы и анализ распространения КВ являются первым шагом к выполнению полной оценки российского рынка кондиционеров. Данный отчет содержит обзор доступной информации о российской системе энергоснабжения, о динамике роста национального рынка КВ в течение предыдущих лет и о его текущем состоянии. В нем содержится оценка потенциального влияния объемов использования кондиционеров на нагрузку российской электросети.

Основные выводы отчета:

- Российский рынок КВ находится в фазе роста. В 2010 г. общий объем продаж достиг порядка 1,8 млн единиц, в то время как в 2000 г. было продано только 145 тыс. кондиционеров. В жилом секторе темпы роста продаж были еще выше: с 46 000 в 2000 г. до 1,17 млн в 2010.
- Общее количество КВ в России увеличилось с примерно 1,37 млн единиц в 2001 г. до 10,33 млн в 2011. В жилом секторе эти показатели составили около 0,20 млн в 2001 г. и порядка 5,51 млн в 2011. По оценкам, к 2011 г. КВ имелись у более 11% домохозяйств.
- Согласно расчетам, общее потребление электроэнергии кондиционерами в 2011 г. составило 12 ТВт·ч. В общегодовом потреблении электроэнергии кондиционерами доля жилого сектора составила около 34%, коммерческого - порядка 66%.
- В 2011 г. нагрузка на электросеть от всех подключенных КВ составила порядка 23,9 ГВт. Согласно расчетам, летом эти кондиционеры израсходовали около 14,3 ГВт·ч энергии, что составляет более 14% от пиковой нагрузки.

В ходе исследования также были выявлены информационные пробелы, которые необходимо заполнить, чтобы произвести более подробный анализ распространения и осуществить более полную оценку КВ в России.

2 Обзор снабжения и потребления электроэнергии в России

2.1 Снабжение электроэнергией в России

По производству электроэнергии Россия занимает четвертое место в мире. В 2010 г. общее производство электроэнергии (включая передачу, распределение, иные потери) составило 1,036 ТВт·ч, из которых 17 ТВт·ч экспортировались [21]. Россия поставляет электроэнергию в страны Содружества независимых государств, в состав которого входят Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Россия, Таджикистан и Узбекистан, а также в Латвию, Литву, Китай, Польшу, Турцию и Финляндию.

Электроэнергия в России поставлялась государственной монополией «Единая энергетическая система России» (РАО ЕЭС), которая в 2008 г. была преобразована в «Федеральную сетевую компанию Единой энергетической системы» [22]. Российская электросетевая компания располагается в 11 временных поясах. Согласно докладу МЭА 2005 г. [2], стратегия развития России ориентирована на быстрый экономический рост, который будет основываться на развитии конкурентного рынка с привлечением инвестиций. Для устранения монополии правительство предложило создать 26 оптовых генерирующих компаний, полностью охватывающих рынок, которые могли бы конкурировать между собой. Реализация данного плана позволила бы создать различные формы собственности и высококонкурентный оптовый рынок. В соответствии с планом, три крупнейших компании контролировали бы около 34% генерирующих мощностей. Единственный крупнейший производитель, единая гидроэнергетическая компания, контролировала бы порядка 15% от всех генерирующих мощностей. Правительство намеревается сохранить контроль над атомной и гидроэнергетикой, что составляет примерно 25% от всех генерирующих мощностей.

Для передачи энергии от производителя к потребителю, помимо прочего, требуется наличие надежной и гибкой инфраструктуры, а также коммерчески жизнеспособных предприятий, которые будут строить передаточные и распределительные сети и управлять ими. Создание независимого оператора национальной системы позволило бы получать точную и подробную информацию о потребностях и производительности инфраструктуры, указания по оптимизации использования генерируемой энергии и по сокращению издержек ее производства. Этого удалось достичь в 2008 г., когда была образована единая компания-оператор «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ФСК ЕЭС), объединившая 54 компании, ранее управлявшие межрегиональными линиями электропередач [22].

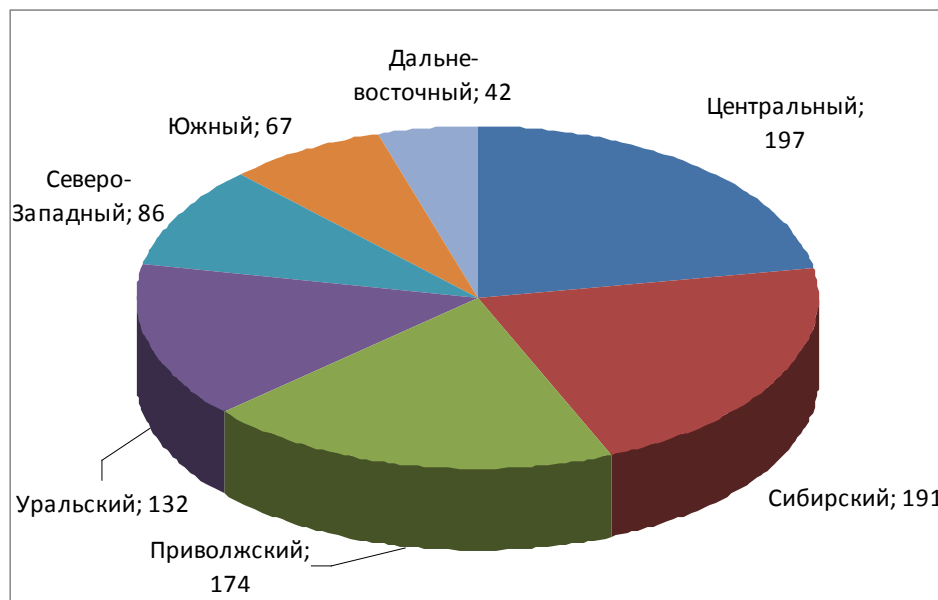
2.1.1 Система генерации энергии

Энергетическая система России включает 7 региональных сетей, из которых Центральный, Сибирский и Приволжский регионы производят наибольшее количество электроэнергии. Общие объемы генерации по регионам (в 2002 г.) перечислены в таблице 1 и представлены в виде диаграммы на рисунке 1.

Таблица 1: Производство электроэнергии по регионам в 2002 г., ТВт·ч [2]

Регион	ТВт·ч (2002)
Центральный	197
Сибирский	191
Приволжский	174
Уральский	132
Северо-Западный	86
Южный	67
Дальневосточный	42
<i>Итого</i>	<i>889</i>

Рисунок 1: Доля производства электроэнергии по регионам в 2002 г. [2]



Большинство генерирующих станций располагаются вблизи густонаселенных территорий на западе и юге страны. Некоторые ГЭС и комбинированные станции по производству тепловой и электрической энергии расположены в северной части Сибири.

Виды топлива для производства электроэнергии перечислены в таблице 2. Первенство принадлежит природному газу, за которым следуют уголь и гидроресурсы. В 2003 г. вклад атомной энергетики в производство электроэнергии сравнялся с показателями гидроэнергетики.

Таблица 2: Производство электроэнергии по видам топлива (ТВт·ч в год, 2003) [2]

Топливо	ТВт·ч
Природный газ	402
Уголь	174
Гидроресурсы	157

Ядерное топливо	149
Продукты нефтепереработки	31
Возобновляемые источники	3
Итого	916

В графическом виде использование различных видов топлива для производства электроэнергии в 2003 г. представлено на рисунке 2.

Рисунок 2: Доля производства электроэнергии по видам топлива [2]



Как видно из таблицы 3, в период 2003-2007 гг. доля ядерного топлива в производстве электроэнергии увеличилась.

Таблица 3: Установленные генерирующие мощности по типу [2]

Тип производства	Установленная мощность (ГВт) 2003	Доля от общей энергии, произведенной в 2003 г.	Доля от общей энергии, произведенной в 2007 г.
Тепловые электростанции (вкл. комбинированные)	148	69%	63%
Гидроэлектростанции	64	21%	21%
Атомные электростанции	22	10%	16%
Итого	214	100%	100%

2.2 Потребление электроэнергии

На рисунке 3 представлены десять стран, которые занимают верхние строчки по потреблению электроэнергии. Россия находится на четвертом месте.

Рисунок 3: Топ-10 стран мировых лидеров потребления электроэнергии¹

Место	Страна	Потребление электроэнергии (ТВт·ч, 2012 г.)	
1	Китай	4 693	
2	Соединенные Штаты	3 741	
3	Япония	859,7	
4	Россия	857,6	
5	Индия	600,6	
6	Канада	549,5	
7	Германия	544,5	
8	Франция	460,9	
9	Бразилия	455,7	
10	Южная Корея	455,1	

Электроэнергия в Российской Федерации поставляется через интегрированную сеть, в состав которой входят семь регионов. Регионы перечислены в таблице 4 по нисходящей линии в зависимости от установленных генерирующих мощностей.

Таблица 4: Установленные генерирующие мощности и пиковое потребление (зимний период) по регионам [2]

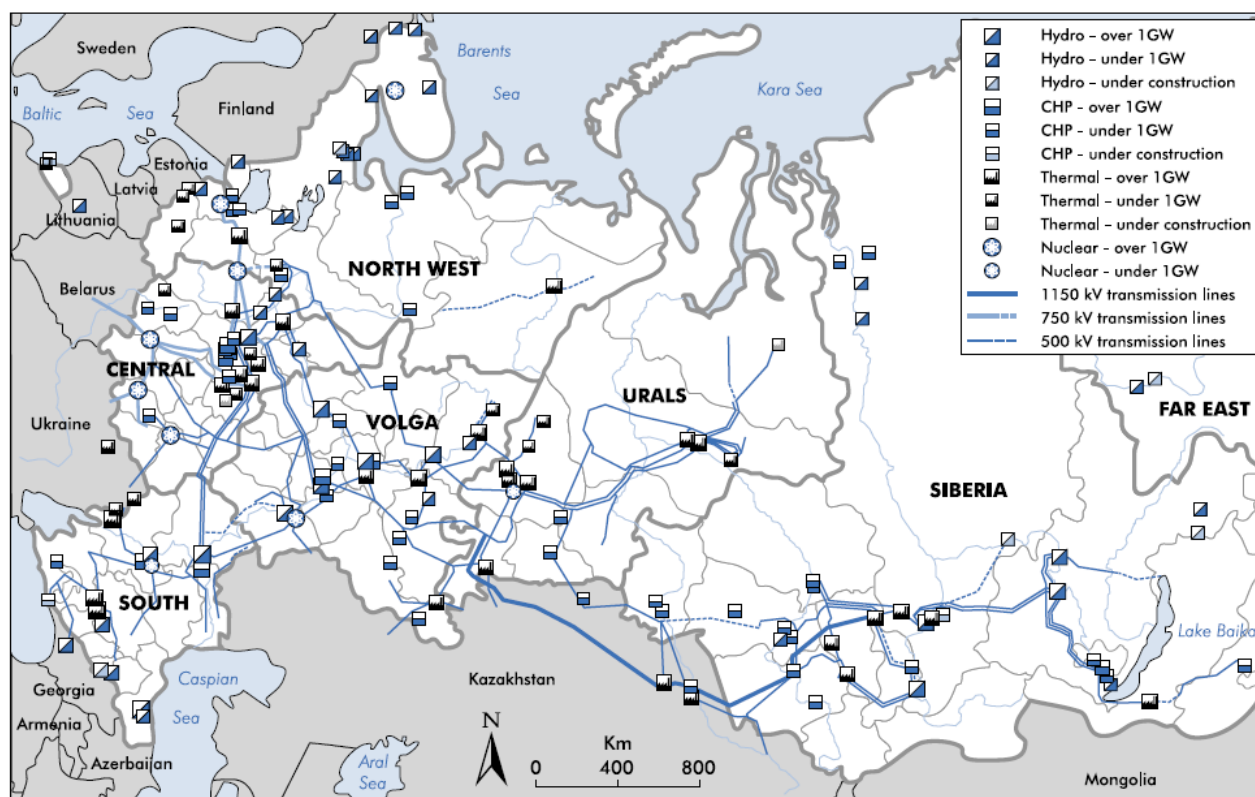
Регион	Установленная мощность (ГВт)	Ожидаемое пиковое потребление (февраль 2005 г.) (ГВт)
1. Центральный	49	38
2. Северо-Западный	40	32
3. Южный	45	28
4. Уральский	23	13
5. Приволжский	19	12
6. Сибирский	11	8
7. Дальневосточный	11	6
Вся Россия	198	134

Россия – страна, в которой пиковое потребление электроэнергии приходится на зиму и привязано к отопительному сезону. Для сравнения, пиковые нагрузки на электросеть в летний период (например, в июле 2004 г.) составили примерно 98 ГВт [2].

Главные электростанции и основные линии электропередач изображены на карте (рисунок 4).

¹ <http://www.indexmundi.com/>

Рисунок 4: Главные электростанции и система основных линий электропередач [2]



Уровень энергопотребления каждой из семи электросетей, составляющих единую энергетическую систему России, отражает общий уровень расхода электроэнергии промышленным, коммерческим и жилым сектором в каждом регионе.

Для выявления территорий, где кондиционеры могут использоваться с наибольшей вероятностью, были проанализированы основные виды деятельности для каждого из семи регионов, включая добывающую и обрабатывающую промышленность, коммерческий сектор (гостиничный бизнес, офисы, розничные продажи), сельское хозяйство и жилой сектор. Результаты исследования приведены в таблице 5, а в более детальном виде представлены в приложении 1.

Таблица 5: Основные виды промышленной деятельности для каждого региона [2]

Регион	Виды деятельности	Уровень жизни	Население	ВВП	Объем промышленного производства
1. Центральный	Высокий уровень жизни, производства и предпринимательства	Высокий	25% +	30%	20%
2. Северо-Западный	Наиболее богатая природными ресурсами территория, ассоциированная добывающая и другая промышленная деятельность	Высокий		10%	12,5%
3. Южный	Добыча угля, сельское хозяйство, транспорт, туризм	Между низким и средним		10%	6%
4. Уральский	55% российских запасов нефти и угля, добывающая промышленность, машиностроение	Низкий			
5. Приволжский	Транспорт, трубопроводы, производство (корабли, самолеты, автомобили)	Между средним и высоким		20%	25%
6. Сибирский	Уголь, сталь, лес, добывающая промышленность, нефть и газ	Низкий			
7. Дальневосточный	Высокий потенциал для гидроэнергетики; изолированность системы	Низкий			

2.3 Регионы, в которых использование кондиционеров воздуха может изменить спрос на электроэнергию

Широкое использование КВ наиболее вероятно для Центрального региона (к которому принадлежит Москва), Северо-Западного региона (в котором находится Санкт-Петербург) и Южного региона с побережьем Каспийского моря, где расположены многие рекреационные центры, привлекающие в летнее время миллионы туристов.

Уровень нагрузки кондиционеров на энергосистему зависит от температурного режима и влажности воздуха в каждом отдельном регионе. Самый высокий спрос на КВ характерен для самых жарких дней лета. В таблице 6 представлен индекс охлаждения или количества градусо-дней охлаждающего сезона (CDD). Данный индикатор призван демонстрировать прогнозируемый спрос на охлаждение воздуха с помощью кондиционеров. Индекс обогрева или

количества градусо-дней отопительного сезона (HDD) показывает относительное количество тепла, требуемого для обогрева во время отопительного сезона.

Таблица 6: Индексы охлаждения и обогрева российских городов (отправная точка = 15,5°C)

Регион	Город	Годовой индекс охлаждения CDD (°C-дни)	Годовой индекс обогрева HDD (°C-дни)
Центральный	Москва	501	3 665
Северо-Западный	Санкт-Петербург	317	3 778
Южный	Волгоград	1 047	3 349
Южный	Адлер	1 078	1 340

Указанные в таблице данные были рассчитаны через www.degreedays.net. Для обоих индексов за отправную точку была принята базовая температура 15,5°C, и использовались усредненные температуры за последние пять лет.

Для сравнения в таблице 7 представлены индексы охлаждения и обогрева для некоторых североамериканских городов.

Таблица 7: Индексы охлаждения и обогрева для североамериканских городов

Город	Годовой индекс охлаждения CDD (°C-дни)	Годовой индекс обогрева HDD (°C-дни)
Виннипег, провинция Манитоба, Канада	471	4 921
Монреаль, провинция Квебек, Канада	639	3 485
Торонто, провинция Онтарио, Канада	697	3 065
Лос-Анджелес, штат Калифорния, США	792	375
Чикаго, штат Иллинойс, США	948	2 866
Нью-Йорк, штат Нью-Йорк, США	1 188	1 929
Вашингтон, округ Колумбия, США	1 473	1 698
Майами, штат Флорида, США	3 508	55

Сравнивая индексы охлаждения для российских и североамериканских городов, можно сделать вывод, что показатели Москвы и Санкт-Петербурга близки по значениям к канадскому Виннипегу. В то же время Волгоград и Адлер из юго-западной курортной зоны сравнимы с г. Нью-Йорк (США) по индексу охлаждения, однако отличаются по индексу обогрева.

Следует помнить, что поддержание комфортной температуры в зданиях через КВ зависит не только от погодных условий (температуры и относительной влажности воздуха), но и от строительных характеристик самого здания, включая уровень теплоизоляции, распределение оконных проемов, затененность, наличие естественной вентиляции, наличие «источников внутреннего тепла» (персонала, излучающего тепло оборудования – компьютеров и т.п., осветительных приборов и т.д.). С одной стороны, индексы охлаждения и обогрева дают возможность сравнивать требования к системам кондиционирования в различных городах мира. С другой стороны, они не дают полной картины, поскольку не учитывают влияние других перечисленных выше важных факторов – относительной влажности воздуха на улице и термических характеристик здания.

В Московском регионе электроэнергия поставляется «Московской объединенной электросетевой компанией»². За последнее десятилетие для удовлетворения пиковых нагрузок в регионе были установлены две генерирующие газовые энергетические установки комбинированного цикла мощностью 400 МВт. Относительно высокий показатель индекса обогрева по сравнению с индексом охлаждения в Москве и Санкт-Петербурге подсказывает, что пиковый спрос на электроэнергию в этих городах приходится на зимний период.

² <http://moesk.ru/en/>

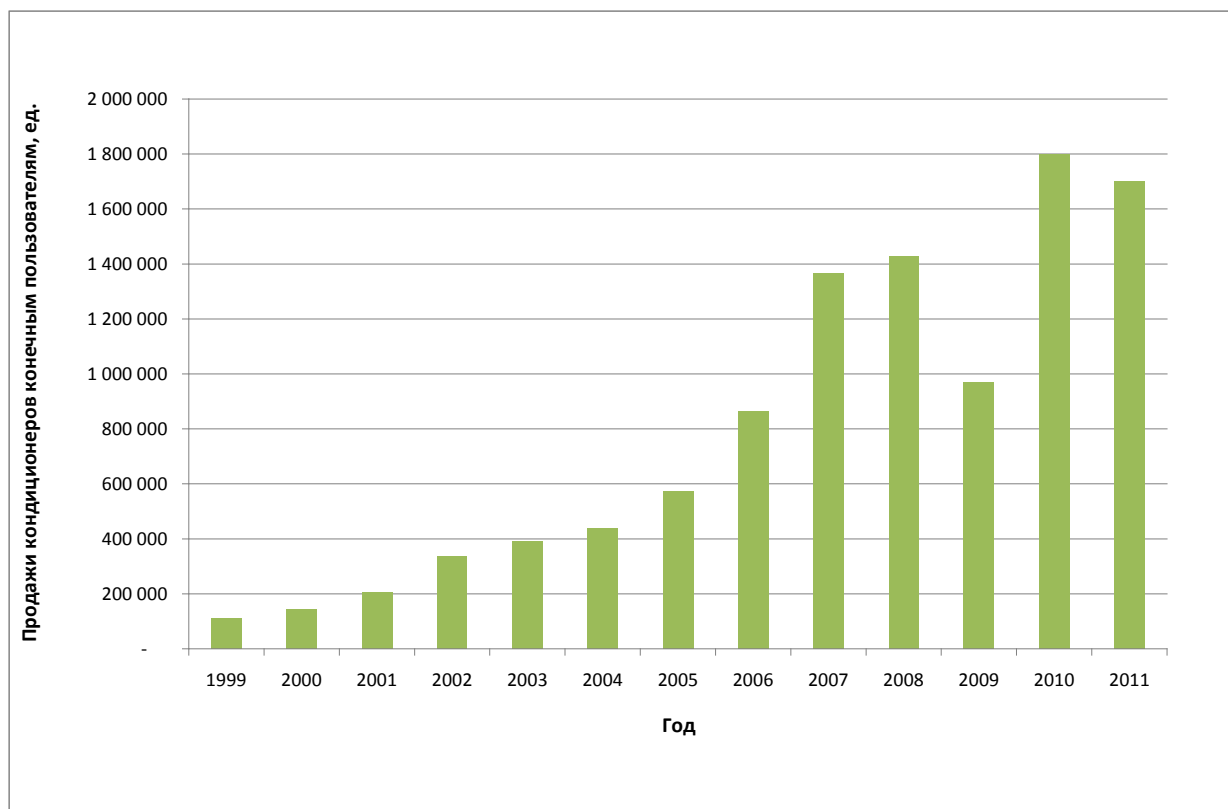
3 Обзор российского рынка кондиционеров воздуха

Российский рынок КВ продолжает расти. Начиная с середины 1990-х гг. объемы продаж КВ неуклонно увеличивались, несколько замедляясь в периоды экономического спада и прохладные летние сезоны. Имеющиеся данные подсказывают, что российский рынок находится ниже порога насыщения, т.е. продажи кондиционеров продолжают расти после 2011 г.

3.1 Обзор продаж кондиционеров воздуха на российском рынке

По оценкам, в 2011 г. годовой объем продаж КВ достиг порядка 1,7 млн единиц и составил в среднем 1,45 млн единиц в год за период 2007-2011 гг. [3]. На рисунке 5 показан рост объемов продаж кондиционеров в течение 1999-2011 гг.

Рисунок 5: Годовые продажи кондиционеров в России в течение 1999-2011 гг. [3]



Провал 2009 г. до порядка 0,97 млн единиц, скорее всего, объясняется глобальным экономическим кризисом. В 2010 г. последовало существенное увеличение продаж до почти 1,8 млн единиц из-за скопившихся запасов прошлого года и чрезвычайного жаркого лета, особенно в Московском регионе, где объемы продаж возросли почти в 2,4 раза по сравнению с 2009 г.

Продажи КВ, показанные на рисунке 5, включают кондиционеры для коммерческого и жилого сектора. Доля продаж в жилом секторе неуклонно увеличивалась с 1998 г. [10]. В 1999 г. объемы продаж КВ составили 22% для жилого и 78% для коммерческого сектора. В 2002 г. это

соотношение изменилось до порядка 55% и 45% соответственно [10]. Тенденции изменения объемов продаж по секторам более подробно рассматриваются в разделе 3.3.1.

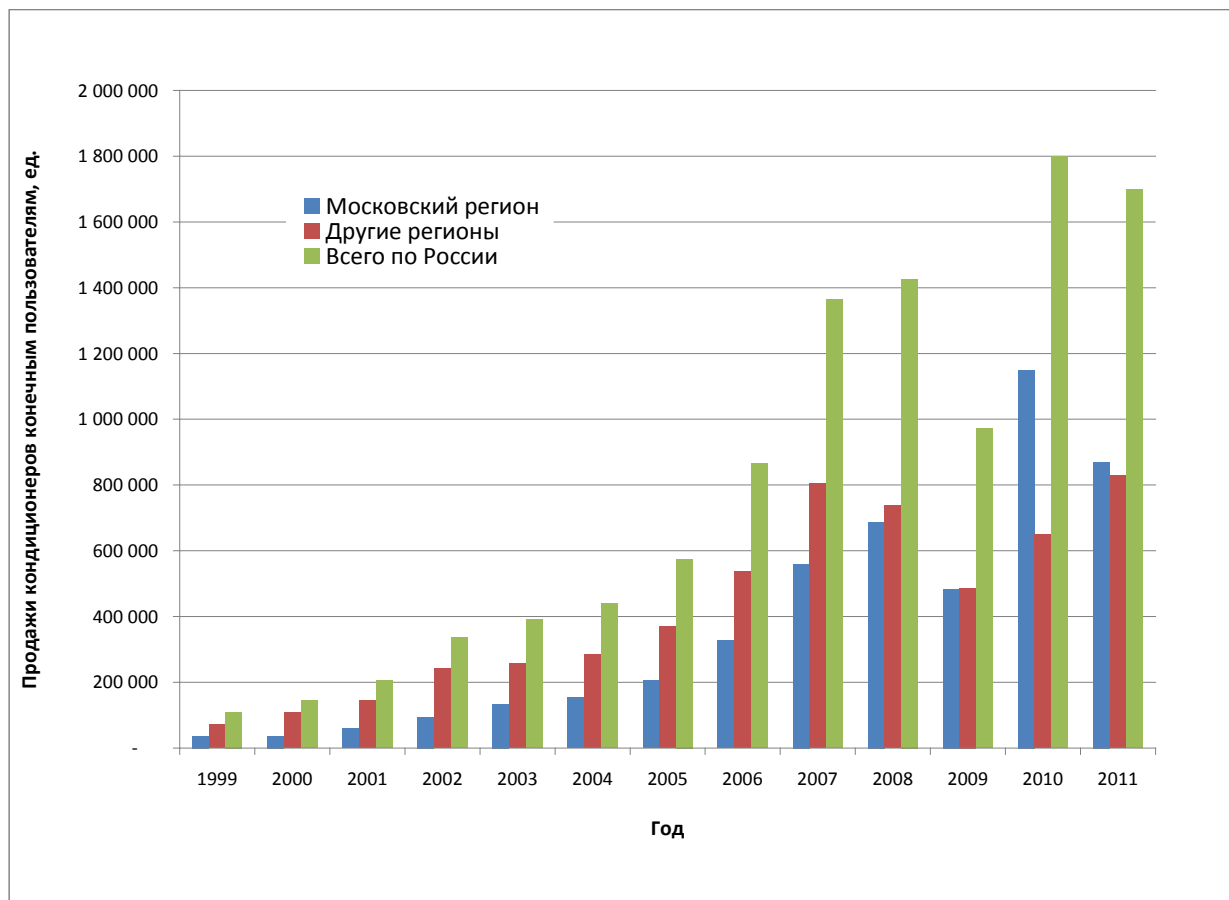
По данным 2010 г., более 90% продаж на российском рынке приходилось на кондиционеры с холодопроизводительностью от 2 до 3,5 кВт, большинство из которых приобретались для использования в жилых домах [12]. Указанные мощности меньше значений, отмеченных в отчете CLASP «Распространение приборов кондиционирования воздуха» для Европейского Союза, в котором эти показатели составили 5,6-6,1 кВт в 2011 г. [17].

В другом исследовании приводятся данные, что средний объем продаж КВ в жилом секторе в течение 2005-2009 гг. составил порядка 480 000 единиц в год [5]. Прогнозируемые продажи в 2014 г. для жилого сектора составят около 749 000 единиц [5].

3.2 Региональные продажи

Региональные доли продаж КВ, включая сравнение Московского региона с другими регионами России, представлены на рисунке 6.

Рисунок 6: Региональные продажи кондиционеров в России в течение 1999-2011 гг. [3]



До 2007 г. продажи в Московском регионе составляли порядка 26-38% от всех продаж кондиционеров в России. В 2007 г. они возросли на 41% от всего объема продаж и составляли

около 50% в 2008, 2009 и 2011 гг. В 2010 г. благодаря чрезвычайно жаркому лету продажи КВ в Московском регионе увеличились более чем в два раза по сравнению с предыдущим годом и составили 64% от всех продаж в стране.

В 2011 г. продажи КВ оставались относительно высокими из-за опасений об еще одном жарком лете и о перспективах нехватки товара для всех желающих. Розничные продавцы кондиционеров отчитывались о чрезвычайно высоких внесезонных продажах оборудования в первые 4 месяца 2011 г., когда спрос на КВ возрос на 70-100% по сравнению с тем же периодом 2010 г. [9], и в первом квартале 2011 г. было продано порядка 800 000 единиц [11].

3.3 Основные тенденции продаж кондиционеров в России

В данной главе рассматриваются тенденции продаж КВ с точки зрения рыночных секторов и основных групп технологий. Рассматриваются следующие подкатегории:

Рыночные сектора:

- Жилой сектор
- Корпоративный и коммерческий сектор

Группы технологий:

- Оконные и переносные (мобильные) кондиционеры
- Сплит-системы и полупромышленные кондиционеры

3.3.1 Тенденции по рыночным секторам

В начале и середине 1990-х гг. большая часть продаж КВ (т.е. 80-90%) была характерна для коммерческого сектора. Небольшое количество единиц (10-20%) приобреталось населением, в основном для установки в квартирах класса «люкс» [10].

Доля жилого сектора стала увеличиваться в 1998 г., когда корейские компании выпустили на российский рынок недорогие оконные кондиционеры. Впервые КВ перешел из категории предметов роскоши в категорию оборудования, доступного среднему покупателю. В 1998 г. наблюдается существенный рост продаж в жилом секторе, которые составили порядка 32% от общего объема продаж. В 1999 г. продажи сократились до почти 22% из-за финансового кризиса, который подорвал покупательную способность потребителей. Но уже в 2000 г. продажи увеличились до порядка 32% и продолжили ежегодно расти, достигнув в 2002 г. 55% от общего объема [10].

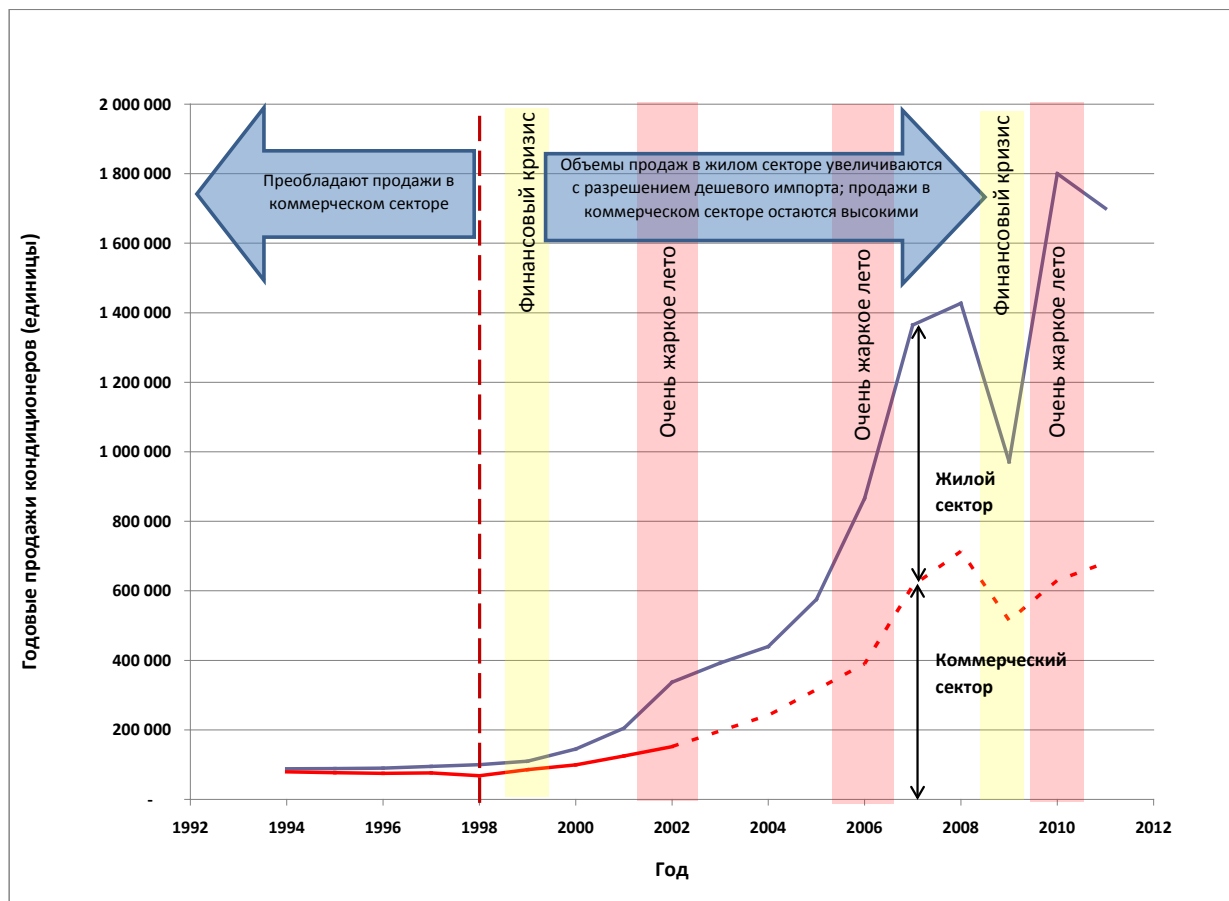
Конкретные данные по рыночным секторам после 2002 г. отсутствуют, однако разрозненная информация о продажах в 2010 г. позволяет сделать вывод, что доля жилого сектора оставалась значительной. В 2010 г. более 90% продаж составляли КВ с холодопроизводительностью 2-3,5 кВт, и 75% продаж приходилось на недорогие кондиционеры [12]. Из этого следует, что большая доля продаж, вероятно 65-70%, приходилась на жилой сектор.

Информация по продажам кондиционеров из различных источников была собрана в единую базу данных и использована для составления общей картины по продажам КВ в России в течение 1994-

2011 г. Недостаток данных по некоторым областям был скомпенсирован путем анализа трендов предыдущих периодов. Результаты данного исследования представлены в «Приложении А: Оценка продаж кондиционеров на российском рынке».

Отражение полученных данных по продажам в виде диаграммы (более подробную информацию см. в приложении А) позволяет проследить тенденции продаж кондиционеров в жилом и коммерческом секторе за период 1994-2011 гг. (рисунок 7).

Рисунок 7: Объем годовых продаж кондиционеров по секторам



До 1998 г. преобладали продажи КВ в коммерческом секторе. Их объем был относительно стабильным – порядка 80 000 единиц в год. После финансового кризиса 1999 г. в этом секторе начался ежегодный рост продаж, без существенного влияния погодных условий (например, прохладного или жаркого лета). Годовые продажи превысили 700 000 единиц в 2008 г., и сократились в 2009 из-за очередного финансового кризиса. Рост продаж возобновился в 2010 и приблизился к 700 000 в 2011 г.

До 1998 г. продажи кондиционеров населению, в основном, занимали узкую нишу (квартиры и дома класса «люкс») [10] с годовым объемом около 9-19 тыс. единиц. В 1998 г. продажи в жилом секторе возросли до порядка 32 000 единиц [10] благодаря появлению на российском рынке

недорогих оконных кондиционеров корейского производства. В 1999 г. финансовый кризис сократил объемы продаж, т.к. покупательная способность потребителей снизилась.

Продажи КВ населению возобновили рост в 2000 г. и составили 46 000. Такая положительная динамика сохранялась до второго финансового кризиса в 2009 г. В 2007 и 2008 гг. объемы продаж составили 751 000 и 714 000 единиц соответственно. В 2009 г. из-за финансового кризиса продажи в жилом секторе сократились до предположительно 456 000 единиц. Затем в 2010, в год рекордно жаркого лета, продажи кондиционеров превысили все предыдущие показатели и составили, по оценкам, 1,17 млн единиц, что примерно в 2,5 раза больше уровня продаж предыдущего года. В 2011 г. доля продаж населению оставалась существенной – более 1 млн единиц.

В отличие от коммерческого, продажи в жилом секторе зависят от погодных условий. Как правило, объемы продаж населению колеблются в зависимости от температуры воздуха летом: в годы с жарким летом они увеличиваются³ (и иногда влияют на объемы продаж на следующий год), в годы с прохладным летом они уменьшаются [3, 11]. Как и в случае коммерческого, продажи в жилом секторе падают в периоды финансовой неопределенности.

3.3.2 Тенденции по группам технологий

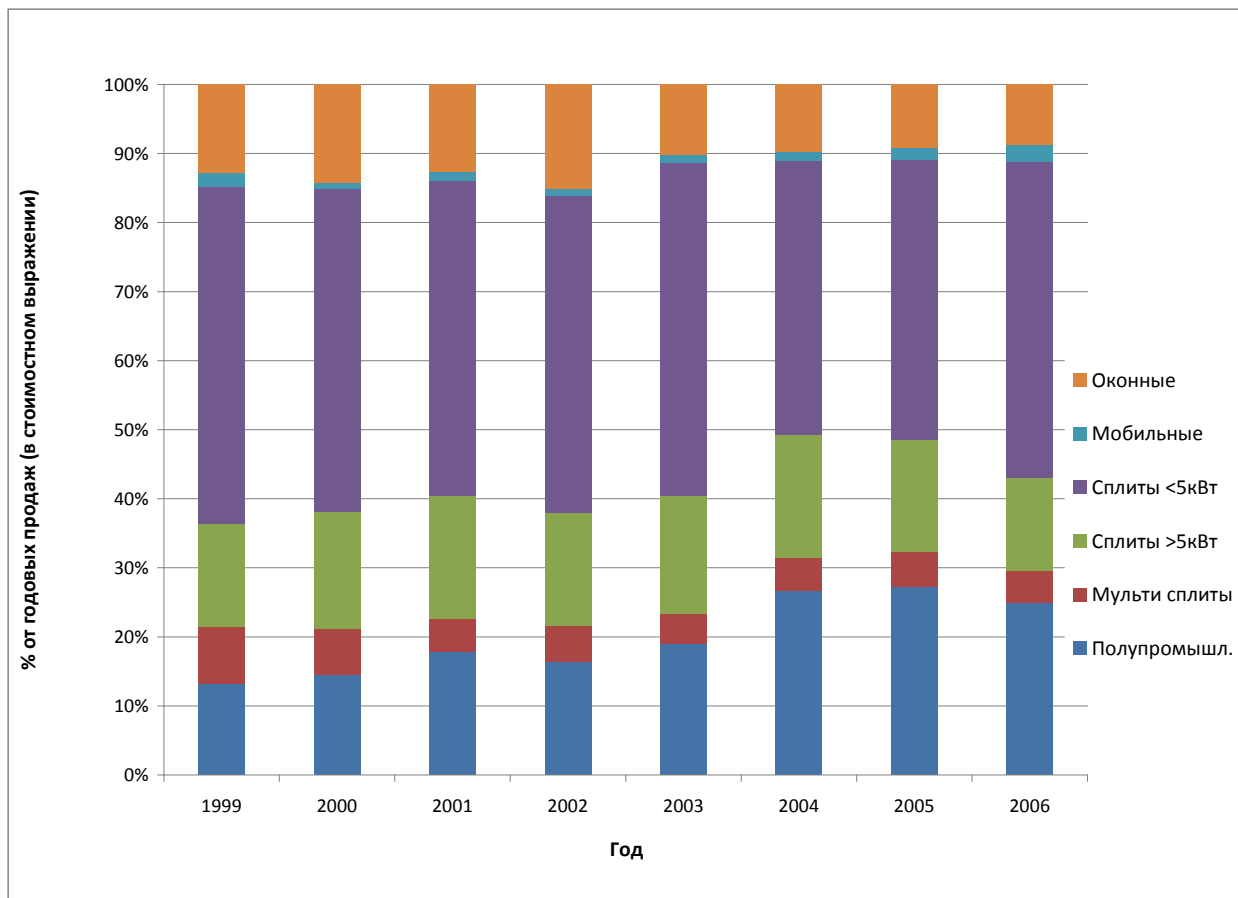
На российском рынке присутствуют шесть основных типов кондиционеров, включая:

- Оконные кондиционеры,
- Переносные или мобильные кондиционеры,
- Настенные сплит-системы мощностью менее 5 кВт,
- Настенные сплит-системы мощностью более 5 кВт,
- Мульти сплит-системы,
- Полупромышленные кондиционеры.

Рисунок 8 показывает распределение продаж кондиционеров в зависимости от типа в течение 1999-2006 гг.

Рисунок 8: Доли продаж на российском рынке (по типу кондиционеров) [13]

³ В течение последних 10-12 лет для летних периодов в России был характерен следующий примерный 4-х годичный цикл: температуры одного лета из четырех ниже средних значений; одно лето с умеренными температурами; два лета из четырех с температурами выше среднего [3]. 2002, 2006 и 2010 были годами с наивысшими температурами в подобном цикле. http://www.apic.ru/images/diagram_01.jpg



Оконные и мобильные, настенные сплит-системы мощностью менее 5 кВт составили около 57% от продаж КВ в 2006 г. и закупались в основном для нужд жилого сектора. Для офисных зданий были востребованы преимущественно крупные настенные или мульти-сплит системы, а также полупромышленные кондиционеры, объем продаж которых составил порядка 43% [13].

Для выявления тенденций данные по продажам были объединены в Приложение А. Различные технологии сгруппировали в две подкатегории, представленные в таблице 8, а именно:

Таблица 8: Определение подкатегорий кондиционеров

Подкатегория кондиционеров	Типы кондиционеров, относящихся к подкатегории
Оконные и переносные	<ul style="list-style-type: none"> Оконные Переносные или мобильные
Сплит-системы и полупромышленные	<ul style="list-style-type: none"> Настенные сплит-системы мощностью менее 5 кВт Настенные сплит-системы мощностью более 5 кВт Мульти сплит-системы Полупромышленные (с воздушным и водяным охлаждением)

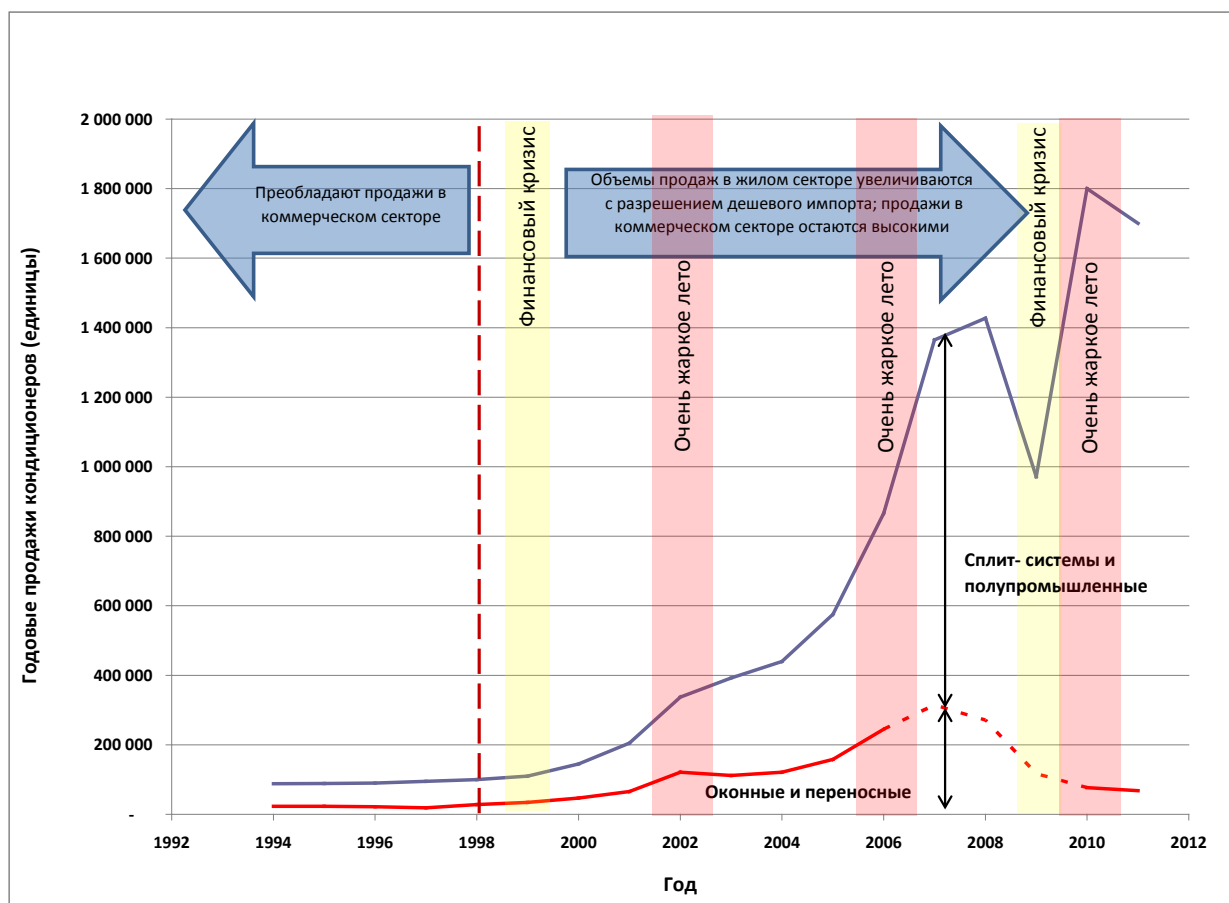
Подкатегория «оконные и переносные кондиционеры» представлена технологиями с самой низкой стоимостью. Такие системы легко устанавливаются (обычна практика «установи сам»), их можно снимать и убирать на хранение по окончании охлаждающего сезона.

Холодопроизводительность таких КВ обычно небольшая, по сравнению с другими типами они могут производить больше шума при работе.

Сплит-системы и полупромышленные кондиционеры (также известные как моноблоки) устанавливаются в зданиях надолго. Такие системы имеют бОльшую мощность, и для их установки обычно требуются специально обученные техники. Сплит-системы собираются на месте установки и могут потребовать специальных навыков для организации их охлаждения. Полупромышленным кондиционерам необходим выход наружу в случае воздушного охлаждения или подсоединение к источнику водоснабжения в случае водяного охлаждения.

Продажи кондиционеров в коммерческом секторе: на рисунке 9 представлены оценки годовых продаж обеих подкатегорий КВ в коммерческом секторе. Более подробная информация содержится в Приложении А.

Рисунок 9: Продажи в коммерческом секторе (по типу кондиционеров)



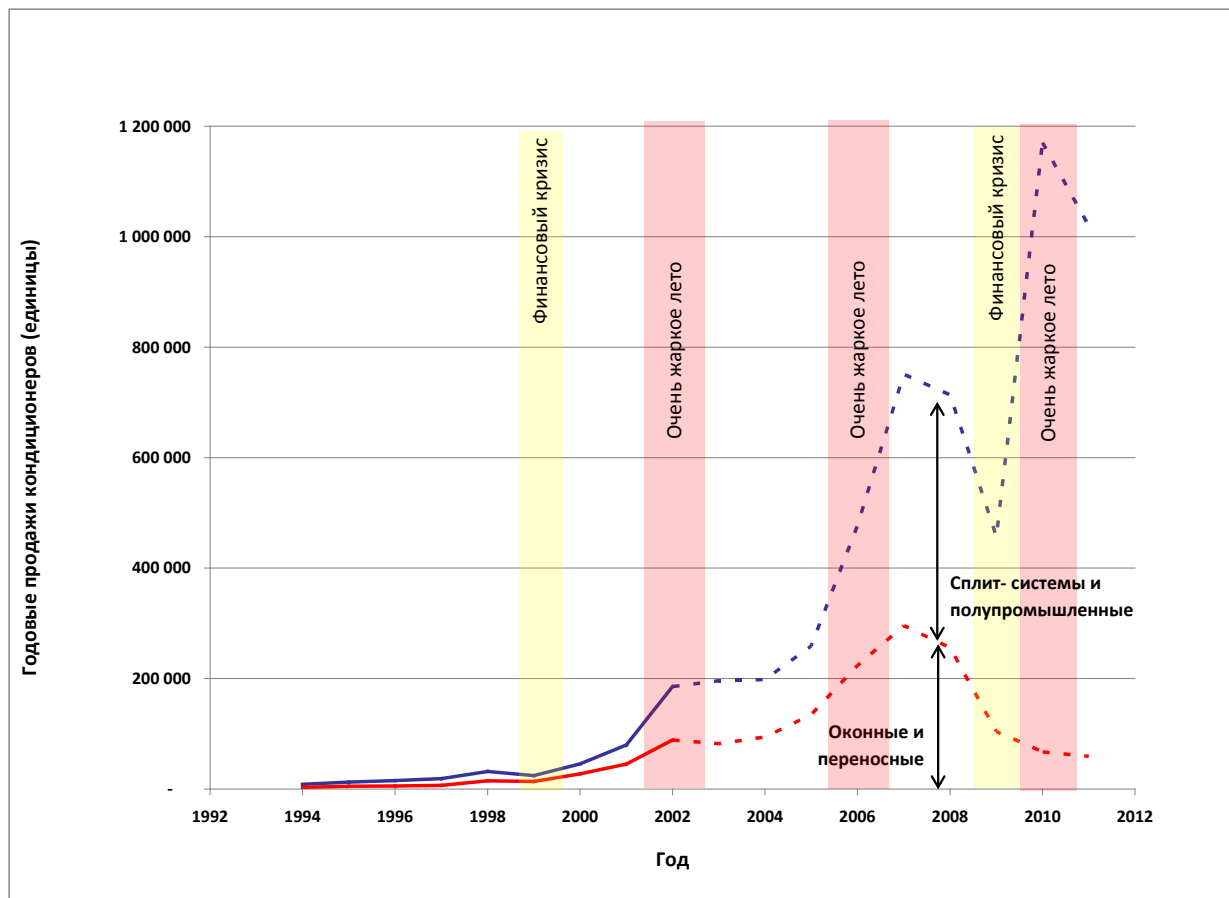
В коммерческом секторе преобладают продажи сплит-систем и полупромышленных кондиционеров.

Продажи кондиционеров в жилом секторе: когда в 1998 г. стал отмечаться первый рост продаж КВ населению, наибольшей популярностью пользовались оконные кондиционеры [10]. Со

временем рынок КВ в жилом секторе эволюционировал. В последние годы преобладают продажи настенных сплит-систем, за которыми следуют оконные КВ [4].

На рисунке 10 представлены оценочные годовые продажи обеих подкатегорий КВ в жилом секторе. Более подробная информация содержится в Приложении А.

Рисунок 10: Продажи в жилом секторе (по типу кондиционеров)



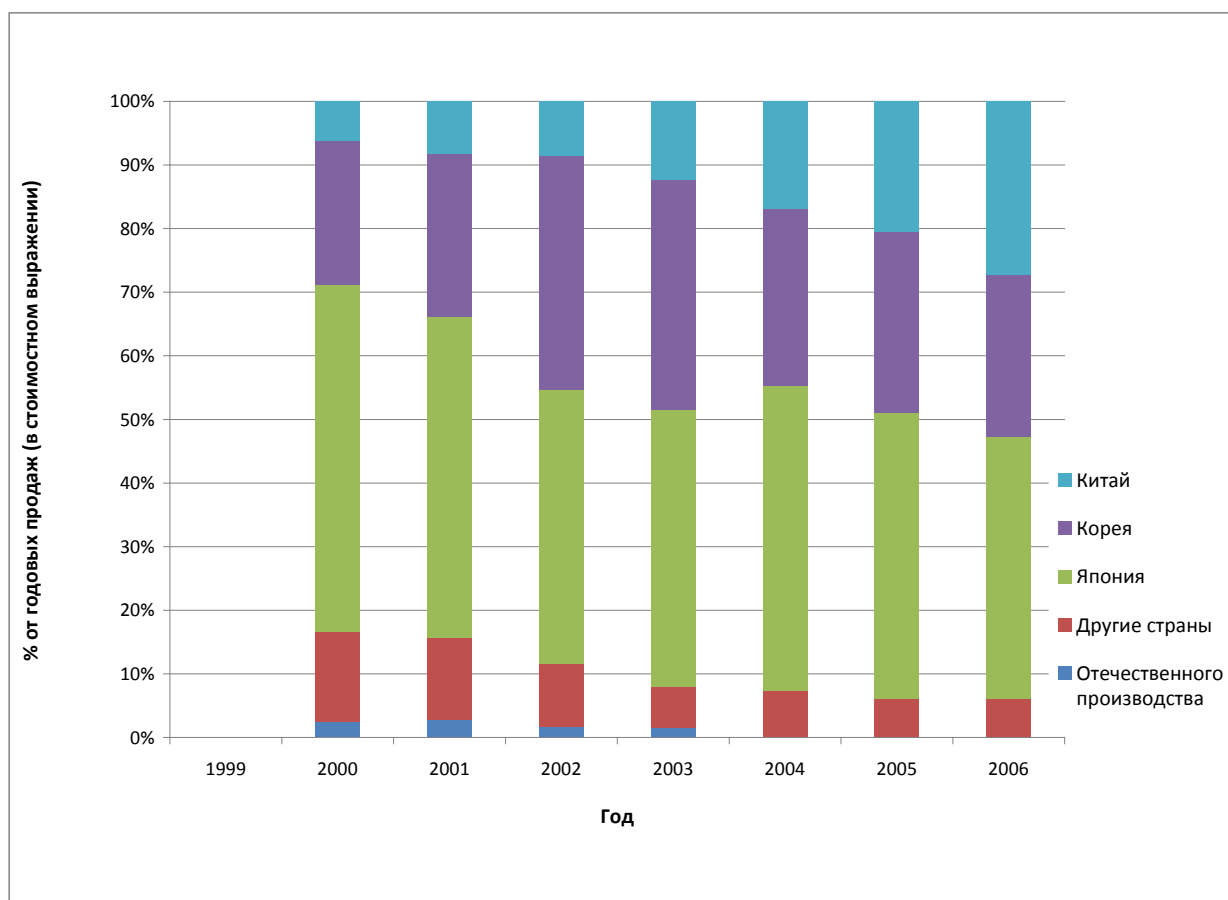
Вплоть до 2005 г. обе подкатегории КВ занимали существенные доли рынка продаж в жилом секторе. Начиная с 2006 г. продажи сплит-систем и полупромышленных кондиционеров населению начали преобладать, а к 2010 г. стали доминирующими. Продажи оконных и переносных кондиционеров в 2010 г. составили чуть менее 80 000 единиц (для обоих секторов) [12].

4 Внутреннее производство и импорт кондиционеров

Подавляющее большинство кондиционеров (по оценкам, 97-99%) импортируются в страну [4, 5]. По имеющимся данным, с 2005 г. внутреннее производство КВ варьировалось от 732 единицы (по низким оценкам) до 1,312 единиц (по высоким оценкам), что составляет менее 0,1% от нынешних годовых продаж [5].

Рисунок 11 показывает доли продаж кондиционеров на российском рынке по стране происхождения в течение 2000-2006 гг. [13].

Рисунок 11: Продажи кондиционеров на российском рынке (по стране происхождения) [13]



4.1 Импорт кондиционеров

Импортные кондиционеры на российском рынке имеют три основных страны происхождения: Япония, Корея и Китай. Корейская и китайская сборка доминирует в низком ценовом сегменте. КВ японского производства, обычно более дорогие, составляли порядка 41-47% годовых продаж (в стоимостном выражении) в течение 2002-2006 гг.

Доля китайской продукции со временем возрастала: от незначительных 6% в 2000 г. до более 27% в 2006.

Доля корейских кондиционеров увеличилась с порядка 23-25% в 2000-2001 гг. до почти 36% в 2002-2003 гг., вытеснив японских конкурентов и других импортеров. В 2004-2006 гг. доля корейской продукции вернулась к показателям 26-28%, уступив китайским производителям.

5 Парк кондиционеров в России

Размер парка кондиционеров в России был определен двумя путями: (1) через анализ литературы для оценки общего количества установленных единиц и (2) через прогнозирование размеров парка путем суммирования опубликованных данных о годовых продажах и о ежегодно выводимых из эксплуатации старых кондиционерах. Полученные результаты обсуждаются в последующих разделах.

5.1 Парк кондиционеров в России – результаты анализа литературы

В одном из отчетов [5] содержатся данные о том, что доля домохозяйств, использующих кондиционеры, возросла с 4,88% в 2005 г. до 5,75% к 2009. Численность населения России относительно постоянна и составляет 145 млн человек [5]. Отсюда можно предположить, что в начале 2009 г. количество КВ в жилом секторе составляло порядка 2,78 млн единиц⁴, если принять, что среднее домохозяйство состоит из 3-х человек [19].

К 2012 г. общее количество кондиционеров в жилом секторе будет выше, а процентная доля домов, оснащенных КВ, увеличится за счет дополнительных продаж в 2009, 2010 и 2011 гг. По оценкам, в 2009-2011 гг. продажи кондиционеров населению составят 2,65 млн единиц⁵. Если не брать в расчет заменяемые блоки⁶, такая динамика к началу 2012 г. приведет к увеличению парка КВ на порядка 5,43 млн единиц и к возрастанию процентной доли домохозяйств, оснащенных кондиционерами, на 11,2%.

Анализ литературы не предоставил никаких данных по величине парка кондиционеров в коммерческом секторе.

5.2 Оценка парка кондиционеров в России на основе данных о годовых продажах

Для получения полной оценки парка кондиционеров в России для обоих секторов были произведены расчеты, связанные с интегрированием данных о годовых продажах (см. Приложение А) за период 1994-2011 гг. Эти расчеты использовали допущения, перечисленные в таблице 9.

Таблица 9: Допущения, используемые для оценки общего количества кондиционеров

Рыночный	Подкатегория КВ	Параметр	Оценочные значения
----------	-----------------	----------	--------------------

⁴ 145 млн человек разделить на 3 человека в домохозяйстве = 48,3 млн домохозяйств x 5,75% с установленными КВ = 2,78 млн единиц в начале 2009 г. Среднее количество человек в домохозяйстве взято из литературного источника 19.

⁵ В Приложении А содержится более подробная информация об оценочных продажах КВ.

⁶ По оценкам в 2009-2011 гг. количество заменяемых блоков составляло порядка 110 000 единиц (~4% от продаж). Более подробная информация содержится в Приложении А.

сектор			
Жилой сектор	Оконные и переносные	Парк в 1993 г.	30 000 единиц
		Средний цикл замены	10 лет
		Кол-во выведенных из эксплуатации единиц в конкретный год	Кол-во единиц, проданных в предшествующие 10 лет или 3 000 единиц, если данные отсутствуют
	Сплит-системы и полупромышленные	Парк в 1993 г.	70 000 единиц
		Средний цикл замены	15 лет
		Кол-во выведенных из эксплуатации единиц в конкретный год	Кол-во единиц, проданных в предшествующие 15 лет или 5 000 единиц, если данные отсутствуют
Коммерческий сектор	Оконные и переносные	Парк в 1993 г.	150 000 единиц
		Средний цикл замены	10 лет
		Кол-во выведенных из эксплуатации единиц в конкретный год	Кол-во единиц, проданных в предшествующие 10 лет или 15 000 единиц, если данные отсутствуют
	Сплит-системы и полупромышленные	Парк в 1993 г.	825 000 единиц
		Средний цикл замены	15 лет
		Кол-во выведенных из эксплуатации единиц в конкретный год	Кол-во единиц, проданных в предшествующие 15 лет или 55 000 единиц, если данные отсутствуют

Детали расчетов для оценки парка кондиционеров в жилом секторе приведены в Приложении Б к данной публикации. Сводные данные об общем количестве кондиционеров, установленных на начало 2009 и 2012 гг., представлены в таблице 10.

Таблица 10: Оценка парка кондиционеров на российском рынке на начало 2009 и 2012 гг.

Рыночный сектор	Подкатегория КВ	Парк на начало года (ед.)	
		2009	2012
Жилой	Оконные и переносные	1 261 000	1 405 000
	Сплиты и полупромышл.	1 714 000	4 107 000
	Итого жилой сектор	2 975 000	5 512 000
Коммерческий	Оконные и переносные	228 000	198 000
	Сплиты и полупромышл.	3 001 000	4 618 000
	Итого коммерч. сектор	3 229 000	4 816 000
Оба сектора	Оконные и переносные	1 489 000	1 603 000
	Сплиты и полупромышл.	4 715 000	8 725 000
	Итого оба сектор	6 204 000	10 328 000

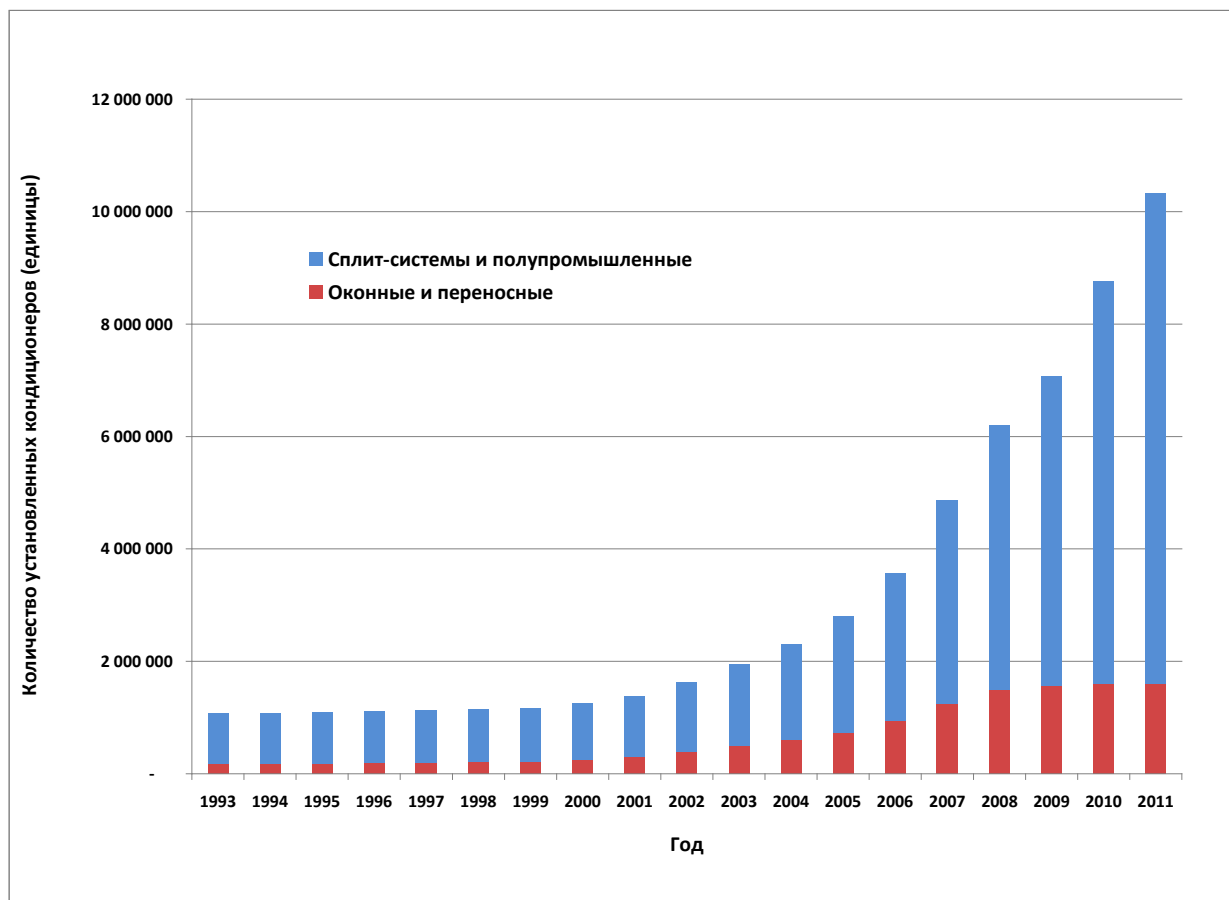
Оценочные данные о 2,98 млн единиц кондиционеров, установленных в жилых домах в начале 2009 г., близки по значению к показателю 2,78 млн единиц, полученному в результате расчетов на основе данных из литературного источника 5.

Итого в начале 2012 г. оценочные размеры парка кондиционеров в жилом секторе составили 5,5 млн единиц, в коммерческом секторе – 4,8 млн, а в целом для российского парка– 10,3 млн. Сюда относятся 1,6 млн оконных и переносных кондиционеров и 8,7 млн сплит-систем и полупромышленных КВ.

По расчетам, если в России порядка 48,3 млн домохозяйств, то примерно 11,4% из них в начале 2012 г. были оснащены кондиционерами.

Динамика увеличения количества установленных кондиционеров в России показана на рисунке 12.

Рисунок 12: Оценка парка кондиционеров в России



Количество установленных кондиционеров оставалось на относительно постоянном уровне до 2000 г. и составляло около 1 млн единиц. В дальнейшем наблюдалось увеличение парка КВ обеих подкатегорий: в 2009 г. количество оконных и переносных кондиционеров достигло порядка 1,6 млн единиц, а сплит-систем и полупромышленных КВ – 5,5 млн единиц. После 2009 г. парк последней подкатегории продолжил расти и к концу 2011 г. насчитывал примерно 8,7 млн единиц при общем количестве установленных кондиционеров 10,3 млн единиц.

6 Энергопотребление и статус энергоэффективности

Анализ литературы не предоставил никаких данных по фактическому расходованию электроэнергии установленными в России кондиционерами.

6.1 Индекс охлаждения для крупных российских городов

Существуют региональные отличия в количестве прохлады, необходимой для поддержания комфорта помещения. Эти показатели будут зависеть от средних температур в той или иной части страны. В таблице 5 из раздела 2.3 приведены индексы охлаждения для некоторых крупнейших российских городов.

6.2 Оценка энергопотребления кондиционеров в России

Расчеты для получения предварительной оценки годового энергопотребления кондиционеров в России основывались на данных по общему количеству установленных единиц и предположениях о среднем размере, средних значениях коэффициента энергоэффективности (КЭЭ), изменениях КЭЭ со временем и средней продолжительности работы кондиционера в течение типичного года.

В таблице 11 перечислены основные допущения, принятые в целях расчета годового энергопотребления кондиционеров, установленных в России.

Таблица 11: Допущения для расчета энергопотребления кондиционеров

Рыночный сектор	Подкатегория КВ	Средняя холодопроизводительность (кВт)	КЭЭ новых КВ (Вт/Вт)	Среднегодовая продолжительность работы ⁷
Жилой сектор	Оконные и переносные	2,3	<i>Значения КЭЭ различаются по годам, детали см. в таблице 11</i>	500
	Сплиты и полупромышл.	3,5		500
Коммерческий сектор	Оконные и переносные	3,5		500
	Сплиты и полупромышл.	7,0		500

6.2.1 Оценочные значения КЭЭ для кондиционеров, продаваемых в России в течение 1999-2011 гг.

Анализ литературы не позволил обнаружить никаких других данных об изменениях показателей энергоэффективности кондиционеров, кроме значений, перечисленных в советском стандарте 1986 г. [14], которые представлены в таблице 12 из раздела 7.2 и варьируются от 1,6 до 2,9 ($\text{Вт}_{\text{холодопр-ти}}/\text{Вт}_{\text{электрич.мощ-ти}}$).

Большинство кондиционеров в России импортируются из Китая, Кореи и Японии. Справедливо предположить, что поскольку российские требования минимальных стандартов энергоэффективности (MEPS) невысоки, производители из этих стран будут экспортировать в

⁷ Примечание: 500 часов – значение, используемое в России для расчета годового энергопотребления кондиционеров в целях их маркировки [18].

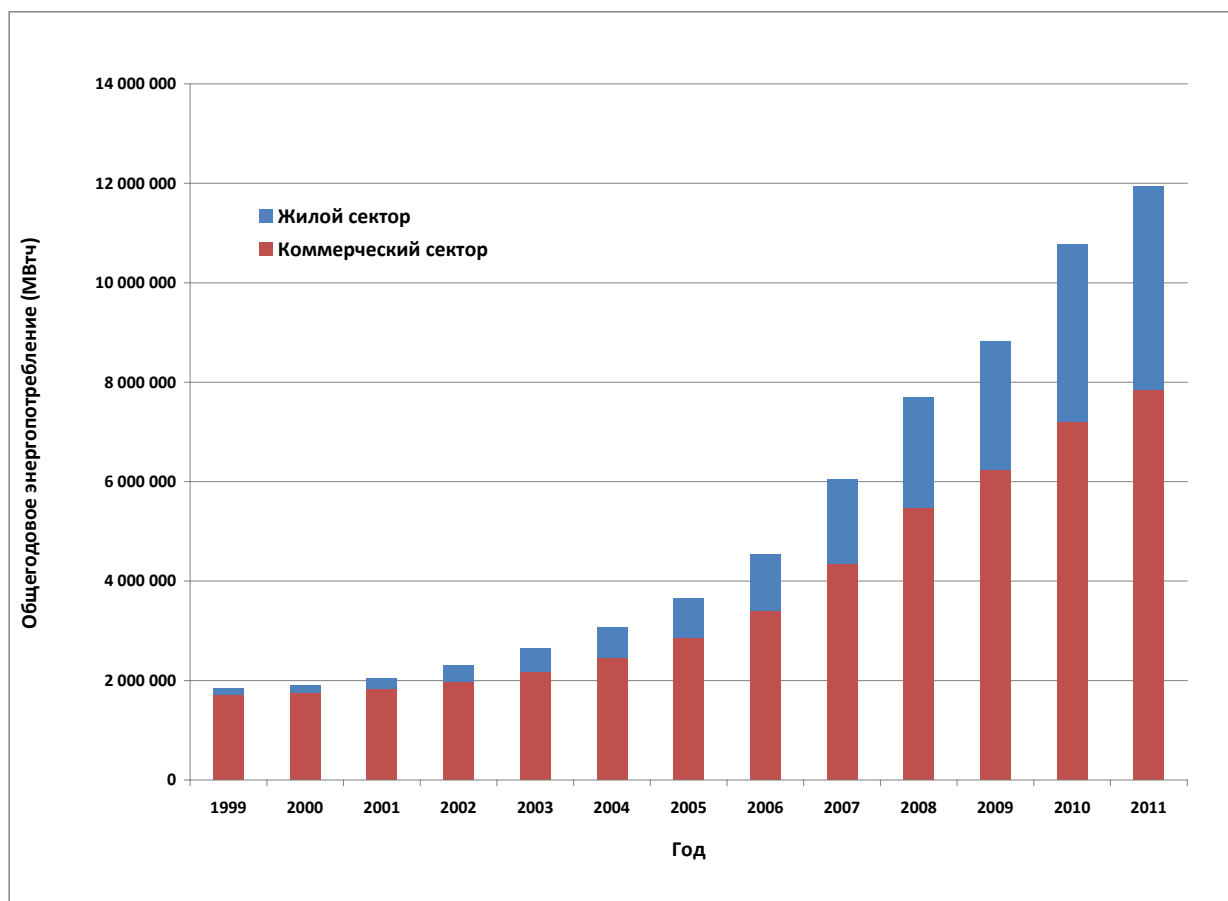
Россию товары менее энергоэффективные, чем предназначенные для реализации на собственных рынках. В таблице 12 представлены расчетные значения КЭЭ для кондиционеров, продаваемых на российском рынке в течение 1999-2000 гг.

Таблица 12: Значения КЭЭ, применяемые для расчета энергопотребления кондиционеров в России

Параметр	Оценочные значения КЭЭ (Вт/Вт), используемые в расчетах энергопотребления ⁸			
	Средн. КЭЭ для КВ в 1998 г.	КЭЭ КВ, продаваемых в 1999 г.	КЭЭ КВ, продаваемых в 2000-2010 гг.	КЭЭ КВ, продаваемых в 2011 г.
Средний КЭЭ >	1,90	1,90	2,00	2,75

Более подробная информация по расчету энергопотребления кондиционеров приведена в Приложении В. Полученные в результате данные, с учетом секторов рынка, представлены на рисунке 13.

Рисунок 13: Оценка годового энергопотребления кондиционеров (по секторам рынка)



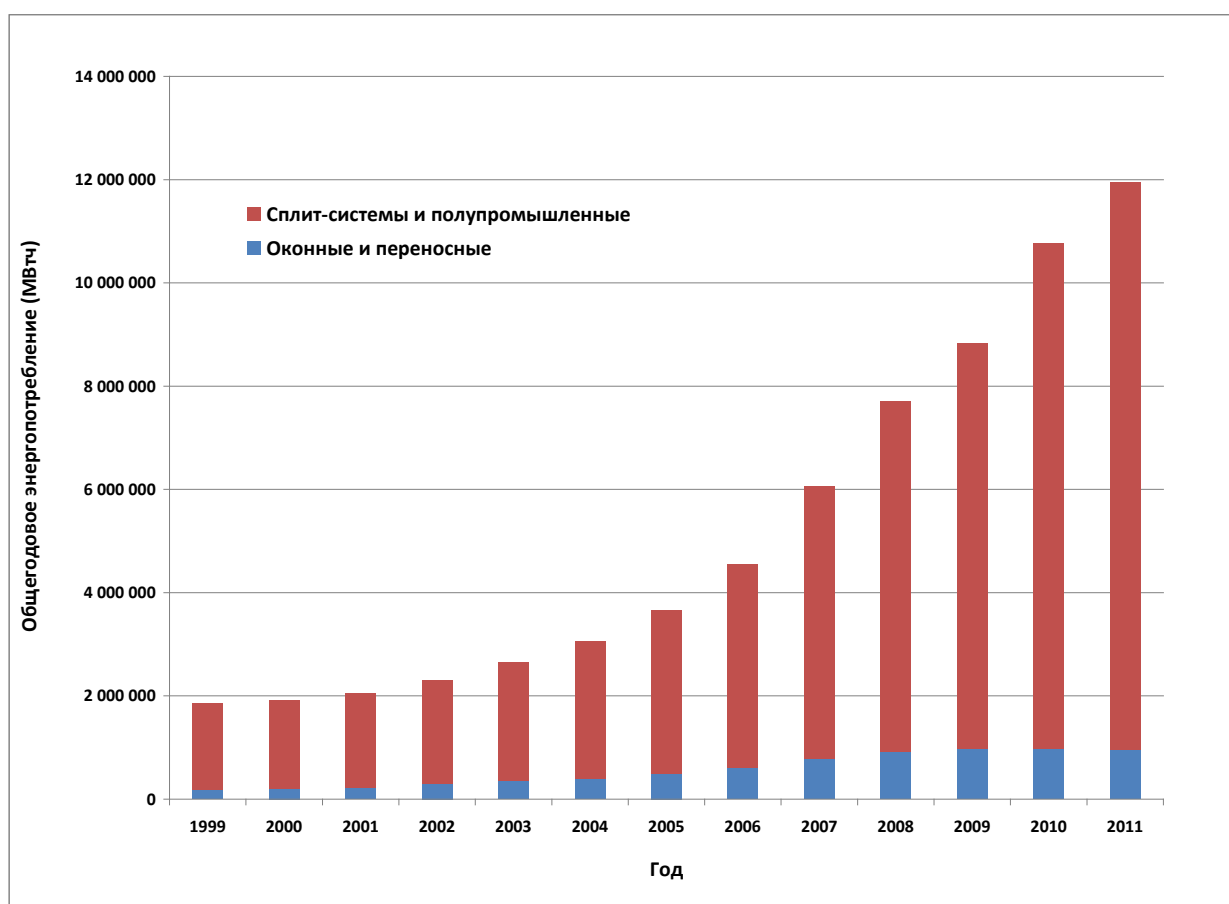
⁸ Приведенные оценочные значения КЭЭ равны показателям энергопотребления для кондиционеров Австралии, соответствующих уровню «одна звезда» [17].

По оценкам, в 2011 г. уровень энергопотребления кондиционеров практически достиг отметки 12 ТВт·ч. В 1999 г. этот показатель равнялся 1,9 ТВт·ч. Таким образом, за 12 лет уровень энергопотребления вырос в 6,5 раз.

В 2011 г. на долю коммерческого сектора приходилось 7,9 ТВт·ч потребляемой энергии или 66%, на долю жилого сектора – 4,1 ТВт·ч или 34%. В жилом секторе наблюдался стремительный рост энергопотребления – с 0,13 ТВт·ч в 1999 г. до 4,1 ТВт·ч в 2011, что соответствует 31-кратному увеличению за 12 лет.

На рисунке 14 представлены расчетные показатели энергопотребления кондиционеров в зависимости от подкатегории.

Рисунок 14: Оценка годового энергопотребления (по типу кондиционеров)



Большая часть электроэнергии потребляется сплит-системами и полупромышленными кондиционерами, что в 2011 г. составило порядка 11 ТВт·ч или 92% от общего энергопотребления. Доля оконных и переносных КВ установилась с 2008 г. на отметке чуть менее 1 ТВт·ч или 8% от общего энергопотребления.

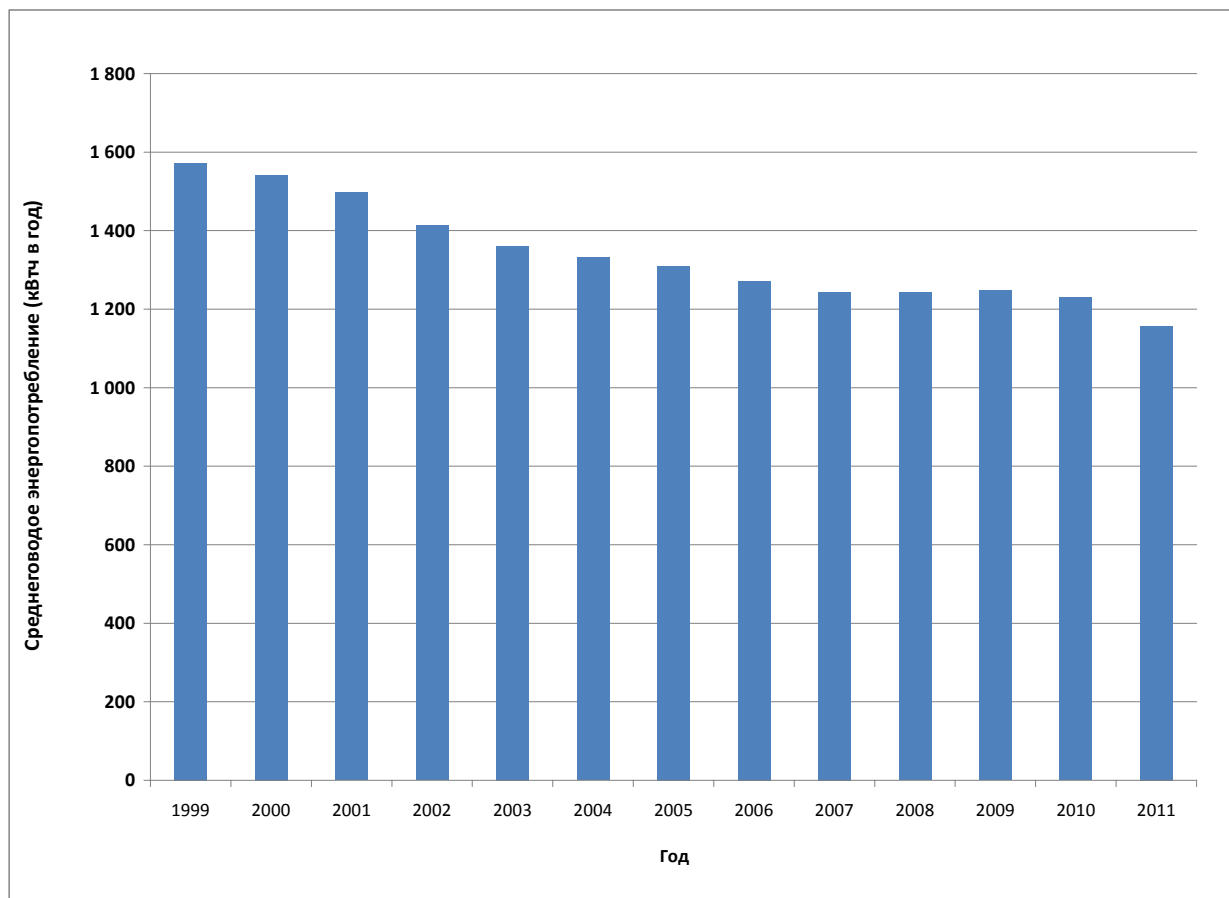
6.3 Оценка совокупной максимальной нагрузки на электросети от кондиционеров в России

Расчеты из Приложения В показывают, что в 2011 г. общая установленная мощность всех кондиционеров в России составила 23,9 ГВт. Если предположить, что в среднем 60% из них одновременно работают в период летнего пика нагрузок на электросеть (т.е. с коэффициентом одновременности 60%) [23], то их вклад в загруженность электросети составит 14,3 ГВт. В 2004 г. пик нагрузки на электросеть в летний период составлял 98 ГВт [2], т.е. вклад КВ соответствовал бы 14,6%.

6.4 Изменения показателя среднего энергопотребления для кондиционеров

На рисунке 15 показана динамика изменений показателя среднего энергопотребления для единицы кондиционера (UEC) в течение 1999-2011 гг.

Рисунок 15: Изменение показателя среднегодового энергопотребления для единицы кондиционера (UEC) в 1999-2011 гг.



Значение среднегодового энергопотребления для единицы кондиционера (УЕС) сократилось с 1,570 кВт·ч в 1999 г. до порядка 1,160 кВт·ч в 2011. Такое изменение можно объяснить двумя причинами: (1) средний КЭЭ постепенно увеличивается, и (2) средний размер КВ уменьшается (т.к. доля продаж кондиционеров для жилого сектора возрастает, а размеры КВ для домохозяйств меньше размеров кондиционеров для коммерческого сектора).

7 Характеристики программы по стандартам и маркировке

Следующие агентства участвуют в создании российской программы по разработке минимальных стандартов энергоэффективности:

- **Минэнерго:** Министерство энергетики, ранее носившее название Министерство топлива и энергетики (Минтопэнерго);
- **Росстандарт:** Федеральное агентство по техническому регулированию, национальный российский орган по стандартизации. Находится в ведении Министерства промышленности и торговли. Ранее назывался Госстандарт;
- **ВНИИНМАШ:** Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении, находится в ведении Росстандарта [24].

Нормативные документы Госстандарта, всегда сопровождаемые префиксом ГОСТ, содержали требования к энергоэффективности приборов и описывали тестовые процедуры для ее измерения. Обязательные стандарты минимальной энергоэффективности, введенные в 1980-е гг., стали добровольными в 2002 г. и практически никогда не применялись [20]. Новые требования к маркировке энергоэффективности были введены в 2011 г. [8, 18].

7.1 Минимальные стандарты энергоэффективности

Похоже, что минимальные стандарты энергоэффективности (MEPS) для кондиционеров применялись в 1986 г. [6, 7].

7.2 Требования стандарта для кондиционеров 1980-х гг.

Следующая информация приводится в докладе АТЭС 1999 г. [7] по минимальным стандартам энергоэффективности, охватывающему, в том числе, и российские кондиционеры.

Нормативный документ или программа (дата вступления в силу): ГОСТ 26963-86: Кондиционеры бытовые автономные. Общие технические условия (1989) [7].

Категория изделия: Работающие только на охлаждение и реверсивные комнатные кондиционеры (моноблочные оконные и сплит-типа) в режиме охлаждения [7].

Критерии и требования: В таблице 13 представлены требования к минимальным стандартам энергоэффективности для комнатных кондиционеров, применимые с 1990 г. [7, 14].

Таблица 13: Минимальные стандарты энергоэффективности для кондиционеров в России [14]

Холодо производительность (Вт)	Потребляемая мощность в режимах охлаждения, нагрева (Вт)	Подразумеваемый КЭЭ (Вт/Вт)	Удельная масса (кг/кВт·год)
1120	700	1,60	4,01
1400	800	1,75	3,38
1740	900	1,93	2,93
2240	1150	1,94	2,32
2800	1450	1,93	2,22
3550	1800	1,97	2,03
4500	2150	2,09	1,82
5600	2700	2,07	1,57

Приведенные стандарты применимы к моноблочным (оконным) кондиционерам. К сплит-системам относятся эти же требования, но с потребляемой мощностью выше на 15% и удельной массой больше на 20% при такой же холодопроизводительности.

Тестовые стандарты и процедуры: Тестовые процедуры приведены в нормативном документе «ГОСТ 26963-86: Кондиционеры бытовые автономные» [14]. Основные технические требования в этом стандарте основываются на, но не идентичны, ISO R859 (в настоящее время недействующему, который является предшественником ISO 5151) [7].

При анализе литературы не было обнаружено никаких подтверждений тому факту, что упомянутые минимальные стандарты энергоэффективности обновлялись с 1990 г. Вместо этого, согласно докладу 2009 г., обязательные стандарты в России стали добровольными после принятия закона «О техническом регулировании» в 2002 г. [20].

7.3 Маркировка энергоэффективности

В 1999 г. был разработан стандарт ГОСТ-Р 51388-99 «Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения», который установил рамки для реализации схемы маркировки энергоэффективности. Этот стандарт был тесно взаимосвязан с европейским аналогом и предназначался для широкого ряда приборов. Однако его добровольный статус, несформулированность конкретных требований к классам энергоэффективности и отсутствие ответственного за реализацию государственного органа привели к тому, что данный стандарт не выполнялся даже в 2009 г. [20].

Новая попытка внедрить маркировку энергоэффективности изделий, включая КВ, была предпринята в конце 2010 г. 9 сентября 2010 г. были внесены изменения в Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №357, согласно которому, кондиционеры, поступающие в продажу после 1 января 2011 г., должны иметь отметки об их энергетической эффективности [8, 18].

Источник [18] перечисляет следующие требования для маркировки КВ:

1. Проведение тестовых испытаний⁹;
2. Предоставление расчетов;
3. Выбор надлежащего лейбла (знака соответствия) энергетической эффективности, отражающего класс энергоэффективности изделия в соответствии с результатами тестовых испытаний;
4. Размещение лейбла (знака соответствия) на изделии и в инструкции по эксплуатации.

7.3.1 Классы энергоэффективности для кондиционеров в России

Маркировка энергоэффективности кондиционеров предложена для пяти различных подкатегорий приборов, три из которых относятся к кондиционерам с воздушным охлаждением, а две – с водяным. В пределах каждой подкатегории выделяют семь классов энергетической эффективности КВ в режиме охлаждения в диапазоне от «А» (максимальная эффективность) до «G» (минимальная эффективность) в соответствии с рассчитанным индексом энергоэффективности (I_c).

Индекс энергетической эффективности в режиме охлаждения (I_c) вычисляется по формуле:

где:

Q_c холодопроизводительность изделия, кВт;

E_c фактическое потребление электроэнергии в режиме охлаждения, кВт.

В таблице 14 представлены требования к индексу энергетической эффективности для каждой из подкатегорий кондиционеров.

Таблица 14: Индексы энергетической эффективности для маркировки кондиционеров в режиме охлаждения [18]

⁹ Россия учреждает систему процедур и инфраструктуру для проверки соответствия и сертификации результатов испытаний аккредитованными организациями. Однако проверка соответствия обязательна только в случаях подтверждения безопасности и электромагнитной совместимости. Энергетическая эффективность энергопотребляющего оборудования не требует обязательных испытаний, и декларация соответствия может быть выдана производителем.

Программа развития ООН, Проект «Стандарты и маркировка для продвижения энергоэффективности в России» (№ проекта 00070781), 2004. <http://label-ee.ru/eng/Pages/default.aspx>

Класс энергетической эффективности	Подкатегории кондиционеров				
	Сплит-системы с воздушным охлаждением	Полупромышленные КВ с воздушным охлаждением	Одно- и двухканальные КВ с воздушным охлаждением	Одноканальные КВ с водяным охлаждением	Полупромышленные КВ с водяным охлаждением
A	$I_c > 3,20$	$I_c > 3,00$	$I_c > 2,60$	$I_c > 3,60$	$I_c > 4,40$
B	$3,20 \geq I_c > 3,00$	$3,00 \geq I_c > 2,80$	$2,60 \geq I_c > 2,40$	$3,60 \geq I_c > 3,30$	$4,40 \geq I_c > 4,10$
C	$3,00 \geq I_c > 2,80$	$2,80 \geq I_c > 2,60$	$2,40 \geq I_c > 2,20$	$3,30 \geq I_c > 3,10$	$4,10 \geq I_c > 3,80$
D	$2,80 \geq I_c > 2,60$	$2,60 \geq I_c > 2,40$	$2,20 \geq I_c > 2,00$	$3,10 \geq I_c > 2,80$	$3,80 \geq I_c > 3,50$
E	$2,60 \geq I_c > 2,40$	$2,40 \geq I_c > 2,20$	$2,00 \geq I_c > 1,80$	$2,80 \geq I_c > 2,50$	$3,50 \geq I_c > 3,20$
F	$2,40 \geq I_c > 2,20$	$2,20 \geq I_c > 2,00$	$1,80 \geq I_c > 1,60$	$2,50 \geq I_c > 2,20$	$3,20 \geq I_c > 2,90$
G	$2,20 \geq I_c$	$2,00 \geq I_c$	$1,60 \geq I_c$	$2,20 \geq I_c$	$2,90 \geq I_c$

Как видно из таблицы 15, указанные значения индексов энергетической эффективности кондиционеров в режиме охлаждения соответствуют значениям действующих коэффициентов энергоэффективности EER, принятых в Европейском Союзе [17].

Таблица 15: Действующие европейские коэффициенты энергоэффективности EER для кондиционеров в режиме охлаждения [17]

Класс энергетической эффективности	Сплит и мульти сплит-системы	Полупромышленные кондиционеры	Одно- и двухканальные кондиционеры
A	$3,2 < EER$	$3,0 < EER$	$2,6 < EER$
B	$3,2 \geq EER > 3,0$	$3,0 \geq EER > 2,8$	$2,6 \geq EER > 2,4$
C	$3,0 \geq EER > 2,8$	$2,8 \geq EER > 2,6$	$2,4 \geq EER > 2,2$
D	$2,8 \geq EER > 2,6$	$2,6 \geq EER > 2,4$	$2,2 \geq EER > 2,0$
E	$2,6 \geq EER > 2,4$	$2,4 \geq EER > 2,2$	$2,0 \geq EER > 1,8$
F	$2,4 \geq EER > 2,2$	$2,2 \geq EER > 2,0$	$1,8 \geq EER > 1,6$
G	$2,2 \geq EER$	$2,0 \geq EER$	$1,6 \geq EER$

7.3.2 Классы энергоэффективности для реверсивных кондиционеров в России

Реверсивные кондиционеры (т.е. тепловые насосы) также маркируются в режиме обогрева. Индекс энергетической эффективности в режиме обогрева (I_H) вычисляется по формуле:

где:

Q_H теплопроизводительность изделия, кВт;

E_H фактическое потребление электроэнергии в режиме обогрева, кВт.

Требования к индексу энергетической эффективности для каждой из подкатегорий кондиционеров представлены в таблице 16.

Таблица 16: Индексы энергетической эффективности для маркировки кондиционеров в режиме обогрева [18]

Класс энергетической эффективности	Подкатегории кондиционеров				
	Сплит-системы с воздушным охлаждением	Полупромышленные КВ с воздушным охлаждением	Одно- и двухканальные КВ с воздушным охлаждением	Одноканальные КВ с водяным охлаждением	Полупромышленные КВ с водяным охлаждением
A	$I_H > 3,60$	$I_C > 3,40$	$I_H > 3,00$	$I_H > 4,00$	$I_H > 4,70$
B	$3,60 \geq I_H > 3,40$	$3,40 \geq I_H > 3,20$	$3,00 \geq I_H > 2,80$	$4,00 \geq I_H > 3,70$	$4,70 \geq I_H > 4,40$
C	$3,40 \geq I_H > 3,20$	$3,20 \geq I_H > 3,00$	$2,80 \geq I_H > 2,60$	$3,70 \geq I_H > 3,40$	$4,40 \geq I_H > 4,10$
D	$3,20 \geq I_H > 2,80$	$3,00 \geq I_H > 2,60$	$2,60 \geq I_H > 2,40$	$3,40 \geq I_H > 3,10$	$4,10 \geq I_H > 3,80$
E	$2,80 \geq I_H > 2,60$	$2,60 \geq I_H > 2,40$	$2,40 \geq I_H > 2,10$	$3,10 \geq I_H > 2,80$	$3,80 \geq I_H > 3,50$
F	$2,60 \geq I_H > 2,40$	$2,40 \geq I_H > 2,20$	$2,10 \geq I_H > 1,80$	$2,80 \geq I_H > 2,50$	$3,50 \geq I_H > 3,20$
G	$2,40 \geq I_H$	$2,20 \geq I_H$	$1,80 \geq I_H$	$2,50 \geq I_H$	$3,20 \geq I_H$

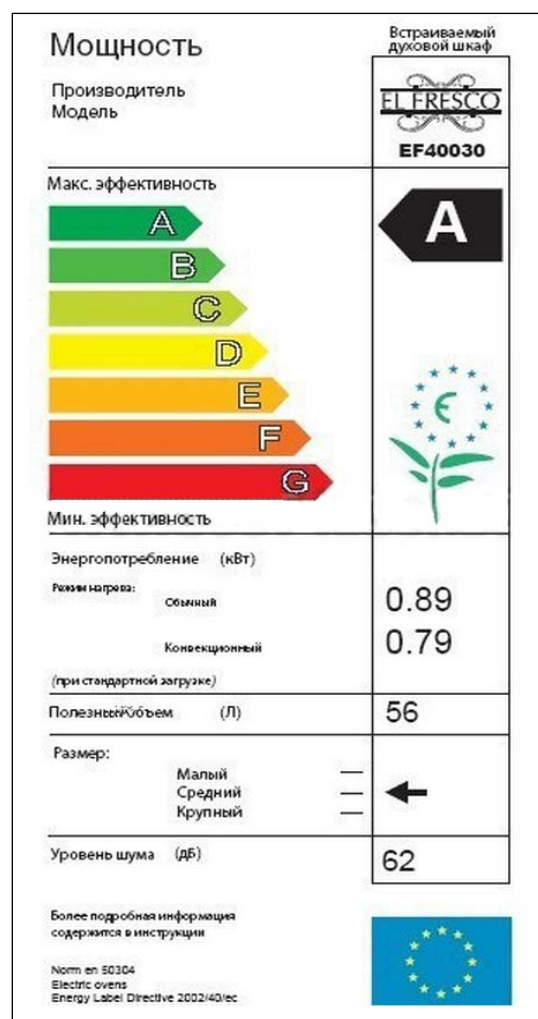
7.3.3 Дизайн лейбла (знака соответствия)

Для российского лейбла (знака соответствия) энергетической эффективности для кондиционеров за основу взят дизайн Европейского Союза. Пример российского лейбла (для электрической печи) представлен на рисунке 16.

В случае кондиционеров, работающих только в режиме охлаждения, российский лейбл (знак соответствия) будет содержать следующую информацию:

- Класс энергетической эффективности (в режиме охлаждения);
- Годовое энергопотребление в режиме охлаждения (примерно 500 часов/год при полной нагрузке), кВт·ч;
- Холодопроизводительность, кВт;
- Коэффициент энергоэффективности (т.е. индекс энергоэффективности) в режиме охлаждения при полной нагрузке;
- Тип кондиционера (совокупность условий работы – только охлаждение или охлаждение/обогрев);
- Метод охлаждения: воздушный или водяной; и

Рисунок 16: Дизайн российского лейбла



- Взвешенный уровень шума, дБ (при наличии данных).

В случае кондиционеров, работающих в режиме охлаждения или обогрева, российский лейбл (знак соответствия) будет содержать следующую информацию:

- Класс энергетической эффективности (в режиме охлаждения);
- Годовое энергопотребление в режиме охлаждения (примерно 500 часов/год при полной нагрузке), кВт·ч;
- Холодопроизводительность, кВт;
- Коэффициент энергоэффективности (т.е. индекс энергоэффективности) в режиме охлаждения при полной нагрузке;
- Тип кондиционера (совокупность условий работы – только охлаждение или охлаждение/обогрев);
- Метод охлаждения: воздушный или водяной;
- Теплопроизводительность, кВт;
- Класс энергетической эффективности (в режиме обогрева); и
- Взвешенный уровень шума, дБ (при наличии данных).

ДЕМКО, датский филиал компании UL, начала тестирование энергопотребляющих изделий на соответствие российским стандартам. ДЕМКО является одной из первых аккредитованных тестирующих организаций нероссийского происхождения, которая заключила прямое соглашение с Госстандартом (Государственным комитетом Российской Федерации по стандартизации и метрологии) и ВНИИС (Всероссийским научно-исследовательским институтом сертификации). Сертифицирована ли данная лаборатория, либо ее филиалы для тестирования на соответствие российским или европейским стандартам на данный момент неизвестно.

8 Выводы

8.1 Наличие данных о кондиционерах и ограничения

1. Обзор литературы позволил получить достаточно подробную информацию об общих продажах кондиционеров в России вплоть до 2006 г. Сюда относятся данные по объемам ежегодных продаж в различных сегментах рынка, типы продаваемых кондиционеров и информация о стране происхождения. Данные о продажах после 2006 г. большей частью ограничены ежегодным количеством проданных изделий.
2. Доступная информация о количестве установленных кондиционеров в России свелась к единственному упоминанию о доле российских домохозяйств с КВ в 2009 г., которая составила 5,75% домов.
3. Обзор литературы не предоставил информации о средних размерах кондиционеров в России, средних уровнях энергоэффективности (например, коэффициентах энергоэффективности, среднегодовых коэффициентах производительности или сезонных коэффициентах энергоэффективности), средней продолжительности работы, показателях среднего энергопотребления для единицы кондиционера (UEC).
4. Информация по минимальным стандартам энергоэффективности (MEPS) для кондиционеров в России была ограничена деятельностью в данной области в 1980-х и 1990-х гг. Похоже, что уровни MEPS давно не обновлялись и являются значительно более низкими, чем во многих соседних странах, например, ЕС и Китай. Минимальные стандарты энергоэффективности стали добровольными в 2002 г.
5. Была обнаружена свежая информация о маркировке энергоэффективности кондиционеров в России. Новые нормы маркировки были закреплены законодательно в 2010 г. и с 1 января 2011 г. требуют указания класса энергоэффективности для каждого кондиционера из пяти подкатегорий.
6. Категории маркировки сходны с классами энергоэффективности в европейской системе для единичных значений коэффициентов энергоэффективности EER. В настоящий момент неясно, какой из стандартов тестирования был принят за основу для определения КЭЭ – российский стандарт ГОСТ 26963-86 или европейский ISO 5151-94. Оба стандарта используют сходные условия тестирования для измерения КЭЭ кондиционеров.

8.2 Анализ распространения кондиционеров в России

7. Чтобы завершить исследование по кондиционерам в России, необходимо было расширить объем информации, полученной в ходе анализа литературы, при помощи допущений и расчетов. Все допущения перечислены в предыдущих разделах данной публикации.

8. Российский рынок КВ находится в фазе роста. В 2010 г. общий объем продаж достигал порядка 1,8 млн единиц, в то время как в 2000 г. было продано только 145 тыс. кондиционеров. В жилом секторе темпы роста продаж были еще быстрее: с 46 000 в 2000 г. до 1,17 млн в 2010.
9. Общее количество КВ в России увеличилось с примерно 1,37 млн единиц в 2001 г. до 10,33 млн в 2011. Таким образом, в течение 10 лет наблюдался ежегодный рост количества кондиционеров на уровне 23%.
10. В жилом секторе эти показатели составили около 0,20 млн в 2001 г. и порядка 5,51 млн в 2011. То есть в течение 10 лет ежегодное увеличение количества кондиционеров составило 40%. Согласно расчетам, к 2011 г. КВ имелись у более 11% домохозяйств.
11. По оценкам, общее потребление электроэнергии кондиционерами в 2011 г. составило 12 ТВт·ч. В обще годовом потреблении электроэнергии кондиционерами доля жилого сектора составила около 34%, коммерческого - порядка 66%.
12. В 2011 г. нагрузка на электросеть от всех подключенных КВ составила порядка 23,9 ГВт. Согласно расчетам, при коэффициенте одновременности 60% их вклад в загруженность энергосистемы в летний период составил 14,3 ГВт энергии, что составляет более 14% от летней пиковой нагрузки.
13. Оценочное среднегодовое энергопотребление для единицы кондиционера (UEC) в России снизилось с 1 500 кВт в 2001 г. до 1 160 кВт в 2011. Данное изменение, по большей части, объясняется тем фактом, что средний размер КВ уменьшался, поскольку доля продаж в жилом секторе увеличивалась, а размеры КВ для домохозяйств меньше размеров кондиционеров для коммерческого сектора. Доля КВ для коммерческого сектора составляла в 2001 г. 80% от всего парка, а в 2011 г. – только 47%. Небольшое снижение среднего КЭЭ со временем, связанное с заменой старых моделей, также позволит сократить показатель UEC. Средние значения КЭЭ, принятые при расчетах, соответствовали 1,81-1,92 в 2001 г. и 2,03-2,11 в 2011.

9 Рекомендации

Рекомендуется провести сбор «полевых» данных, чтобы повысить точность информации по энергопотреблению кондиционеров в выбранных российских городах. Полученные данные позволили бы повысить точность сравнительного анализа, как следующего этапа данного исследования.

Также рекомендуется провести маркетинговое исследование, которое позволит определить фактический уровень производительности и степень роста рынка для каждого типа кондиционеров. Данная информация важна для оценки потенциала энергосбережения, реализуемого через нормативную документацию по энергоэффективности, и для установления базового уровня в целях дальнейшего мониторинга результатов.

Поскольку данные по энергопотреблению других изделий для жилого/коммерческого сектора в России отсутствуют, рекомендуется расширить рамки исследований по вышеупомянутым секторам и включить в них другие приборы, которые могут вносить весомый вклад в расходование электроэнергии, включая холодильники, светильники, телевизоры, стиральные машины, сушилки, увлажнители воздуха и т.д.

Чтобы облегчить исследования по конечному энергопотреблению, возможно, потребуются связь и сотрудничество с местными компаниями-поставщиками электроэнергии.

Наряду с введением обязательной маркировки энергоэффективности кондиционеров, продаваемых с 1 января 2011 г., российскому правительству рекомендуется:

- Разработать программы доступа к информации и повышения информированности простых обывателей и сотрудников отделов закупок компаний о преимуществах приобретения кондиционеров высокой энергетической эффективности.
- Установить режим мониторинга, верификации и принудительного выполнения нормативных требований, который позволит проверять производительность изделий и наладить ежегодный сбор данных. Кроме того, такой режим поможет верифицировать информацию по уровням энергоэффективности различных типов кондиционеров, импортируемых в Россию в целях продажи, и составить картину о тенденциях в сфере энергоэффективности и соответствия требованиям, позволяющую принимать политические решения в будущем, включая регулирование минимальных показателей производительности кондиционеров, импортируемых или производимых в России.

10 Список литературы

1. "Cooling Benchmarking Study", Report by Econoler, Navigant, CEIS and ACEEE in partnership with CLASP, June 2011 (4 volumes; available from CLASP at: <http://clasponline.org/ResourcesTools/Resources/StandardsLabelingResourceLibrary/2012/Cooling-Benchmarking-Study>). «Сравнительный анализ приборов кондиционирования воздуха», отчет компаний Econoler, Navigant, CEIS и ACEEE в партнерстве с CLASP, июнь 2011 г. (4 тома, доступен на <http://clasponline.org/ResourcesTools/Resources/StandardsLabelingResourceLibrary/2012/Cooling-Benchmarking-Study>)
2. Russian Electric Reform; Emerging Challenges and opportunities; IEA/OECD Report, 2005. <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/russianelec.pdf> Реформа электроэнергетики в России. Вызовы и возможности. Доклад МЭА/ОЭСР, 2005 г., доступен на <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/russianelec.pdf>
3. APIC Website article, "Russian HVAC Market – what should we expect from the coming season?", <http://www.apic.ru/en/index.php?doc=118> Статья с вебсайта АПИК «Российский рынок систем климатического оборудования – что ожидать от грядущего сезона?», доступна на <http://www.apic.ru/en/index.php?doc=118>
4. Chillventa Country Report – Russia, http://www.chillventa.de/de/presse/laenderberichte/russland_en/ Отчет Chillventa о России, доступен на http://www.chillventa.de/de/presse/laenderberichte/russland_en/
5. BusinessStat Report (excerpts only) "2005-2014 Outlook for the Air Conditioner Market in Russia". http://businessstat.com/russia/surveys/durable_goods/household_appliances/air_conditioners/168-the-2005-2014-outlook-for-the-air-conditioner-market-in-russia.html Отчет БизнесСтата (только выдержки) «Обзор рынка кондиционеров воздуха в России в 2005-2014 гг.», доступен на http://businessstat.com/russia/surveys/durable_goods/household_appliances/air_conditioners/168-the-2005-2014-outlook-for-the-air-conditioner-market-in-russia.html
6. Harrington, Lloyd & Melissa Damnics, "Energy Labelling and Standards Program Throughout the World", Report for NAEEEEC, Australia, July 2004. <http://www.energyrating.com.au/library/pubs/200404-internatlabelreview.pdf> Харрингтон, Ллойд и Мелисса Дамникс «Программа энергетической маркировки и стандартизации в разных странах мира», отчет для NAEEEEC, Австралия, июль 2004 г., доступен на <http://www.energyrating.com.au/library/pubs/200404-internatlabelreview.pdf>

7. *“Review of Energy Efficiency Test Standards and Regulations in APEC Member Economies – Main Report”*, Report by Paul Waide Consulting (UK), George Wilkenfeld & Associates (Australia), International Institute for Energy Conservation (Bangkok), Rafael Friedmann (USA), and CENEF (Russia), November 1999 (available from CLASP). *«Обзор стандартов и норм тестирования энергоэффективности в странах-членах АТЭС – основной доклад»*, доклад компании Paul Waide Consulting (Великобритания), компании George Wilkenfeld & Associates (Австралия), Международного института энергосбережения (Бангкок), Рафаэля Фридмана (США) и ЦЭНЭФ (Россия), ноябрь 1999 г. (доступен через CLASP).
8. *“Russia Imposes New Energy Efficiency Regulations”*, press release Dec 27, 2010; http://www.tuv.com/en/greater_china/about_us_cn/press_3/pressreleases_gc_en/news_content_en_30288.jsp *«Россия вводит новые нормы энергетической эффективности»*, пресс-релиз от 27 декабря 2010 г., доступен на http://www.tuv.com/en/greater_china/about_us_cn/press_3/pressreleases_gc_en/news_content_en_30288.jsp
9. *“Heat memories provide motivation of air conditioning sales”*, RT Business News article published on web May 19, 2011, <http://rt.com/business/news/air-conditioners-eldorado-mvideo/> *«Воспоминания о жаре стимулируют продажи кондиционеров»*, статья в RT Business News от 19 мая 2011 г., доступна на <http://rt.com/business/news/air-conditioners-eldorado-mvideo/>
10. *“Air Conditioner Unit (ACU) is among consumer goods now”*, article by Litvinchuk Marketing published on website, <http://www.litvinchuk.ru/en/articles/folder/4.html/> *«Кондиционер теперь среди товаров народного потребления»*, статья компании Litvinchuk Marketing, доступна на <http://www.litvinchuk.ru/en/articles/folder/4.html/>
11. *“Demand for air conditioning to grow, but the hype has subsided – retailers”*, article published on web, June 8, 2011, http://landsale.com/real_estate/Demand_for_air_conditioning_continues_to_grow_but_39545 *«Спрос на кондиционеры будет расти, но ажиотаж уже спал – ритейлеры»*, статья от 8 июня 2011 г., доступна на http://landsale.com/real_estate/Demand_for_air_conditioning_continues_to_grow_but_39545
12. APIC Website article, *“A Review of the 2010 Global AC Market”*, <http://www.apic.ru/en/index.php?doc=117> Статья на веб-сайте АПИК *«Обзор мирового рынка кондиционеров в 2010 г.»*, доступна на <http://www.apic.ru/en/index.php?doc=117>
13. APIC Website article, *“Air Conditioners: Year of Contradictions”*, <http://www.apic.ru/en/index.php?doc=90> Статья на веб-сайте АПИК *«Кондиционеры: год противоречий»*, доступна на <http://www.apic.ru/en/index.php?doc=90>
14. Стандарт СССР *«Кондиционеры бытовые автономные. Общие технические условия»*, ГОСТ 26963-86, 28 июля 1986 г.
15. *“In Expectation of the Worse”*, article by Litvinchuk Marketing published on website, <http://www.litvinchuk.ru/en/articles/folder/12.html> *«В ожидании худшего»*, статья компании Litvinchuk Marketing, доступна на <http://www.litvinchuk.ru/en/articles/folder/12.html>

16. "World Air Conditioner Unit (ACU) market", article by Litvinchuk Marketing published on website, <http://www.litvinchuk.ru/en/articles/folder/3.html> «Мировой рынок кондиционеров», статья компании Litvinchuk Marketing, доступна на <http://www.litvinchuk.ru/en/articles/folder/3.html>
17. "Cooling Benchmarking Study – Part 1: Mapping Component Report", Report by Econoler, and Navigant in partnership with CLASP, June 2011 (available from CLASP). «Сравнительная оценка приборов кондиционирования воздуха. Часть 1: Доклад о компонентах исследования», отчет компаний Econoler и Navigant в партнерстве с CLASP, июнь 2011 г. (доступен через CLASP).
18. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, приказ от 29 апреля 2010 г. №357 «Об утверждении правил определения производителями и импортерами класса энергетической эффективности товара и иной информации о его энергетической эффективности», Приложение №3 «Определение классов энергетической эффективности для бытовых кондиционеров, электровоздухоохладителей», зарегистрирован в Министерстве юстиции 9 июля 2010 г. за № 767.
19. Parekh, A., Wang, P., and Strack, T., "Survey Results of User-Dependent Electricity Loads in Canadian Homes", paper presented at the ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, August 2012. <http://www.aceee.org/files/proceedings/2012/data/papers/0193-000283.pdf> Парех, А., Уанг, П. и Страк, Т. «Результаты оценки нагрузок на электросеть в домах Канады», доклад для летнего семинара ACEEE по энергетической эффективности в зданиях, август 2012 г., доступен на <http://www.aceee.org/files/proceedings/2012/data/papers/0193-000283.pdf>
20. "Policies that Work – Introducing Energy Efficiency Standards and Labels for Appliances and Equipment", Report by the Energy Charter Secretariat, Brussels, Belgium 2009. <http://www.encharter.org/index.php?id=468> «Инструменты политики, которые работают. Представление стандартов и маркировки для приборов и оборудования», доклад Секретариата Энергетической хартии, Брюссель, Бельгия, 2009 г., доступен на <http://www.encharter.org/index.php?id=468>
21. International Energy Agency (IEA). "2012 Key World Energy Statistics", Paris 2012, pp. 27. Международное энергетическое агентство (МЭА). «Основные статистические данные по мировой энергетике в 2012 г.», Париж, стр. 27.
22. "Federal Grid Company of Unified Energy System" website, <http://www.fsk-ees.ru>. «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы», веб-сайт, доступен на <http://www.fsk-ees.ru>
23. "Residential Central Air Conditioning Regional Assessment", presentation by ADM Associates Inc., January 13, 2010, <http://www.ctenergyinfo.com/ADM%20%20Presentation%20to%20CT%20Stakeholders%201-13-2010%20.pdf> «Региональная оценка бытовых централизованных систем кондиционирования воздуха», презентация компании ADM Associates Inc., 13 января 2010 г., доступна на

<http://www.ctenergyinfo.com/ADM%20%20Presentation%20to%20CT%20Stakeholders%201-13-2010%20.pdf>

24. Bubnov, A. and Pankratova, N., "Standardization of Nanotechnologies in Russia," presentation by VNIINMASH at APEC 9th Conference on Standards and Conformance in the Field of Innovations and Related Good Practices, Kazan, Russia, May 22-23 2012. Available: [http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/c2d035f5d245aea4c32575e8002ee115/\\$FILE/12_scsc_con1_005.pdf](http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/c2d035f5d245aea4c32575e8002ee115/$FILE/12_scsc_con1_005.pdf) Бубнов, А. и Панкратова, Н. «Стандартизация нанотехнологий в России», презентация ВНИИНМАШа на IX конференции АТЭС по стандартам и соответствию в области инноваций и соответствующей надлежащей практике, Казань, Россия, 22-23 мая 2012 г., доступна на [http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/c2d035f5d245aea4c32575e8002ee115/\\$FILE/12_scsc_con1_005.pdf](http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/c2d035f5d245aea4c32575e8002ee115/$FILE/12_scsc_con1_005.pdf)

11 Приложение А: Оценка продаж кондиционеров на российском рынке

См. прикрепленный файл в формате Excel

12 Приложение Б: Кондиционеры в России – оценка общего количества установленных единиц

См. прикрепленный файл в формате Excel

13 Приложение В: Кондиционеры в России – расчеты энергопотребления

См. прикрепленный файл в формате Excel

14 Дополнение 1: Описание семи российских региональных электросетей

Электроэнергия в Российской Федерации распределяется в рамках системы, состоящей из семи региональных электросетей. Генерирующие источники распределены по всем регионам. Шесть из семи электросетей взаимосвязаны. Краткое описание каждого региона представлено ниже и получено из литературного источника 2 (выделено курсивом).

14.1.1 1. Центральный регион

Центральный регион является наиболее экономически развитым регионом России с точки зрения уровня жизни и достатка. Хотя он и занимает всего 4% от территории страны, здесь проживают более 25% населения России. Его вклад в национальный ВВП составляет более 30%, в доходы федерального бюджета – более 40%, в промышленное производство страны – более 20%. Московская область (регион) играет ведущую роль, принося около 70% регионального ВВП, 45% промышленного производства и почти 85% отчислений в федеральный бюджет. Центральный регион также характеризуется самым широким разрывом между богатыми и бедными районами: существует почти десятикратная разница между Москвой и самым бедным районом.

Промышленность Центрального региона связана, в основном, с производством и представлена машиностроительной отраслью (включая автомобилестроение), металлургией, нефтехимией и нефтепереработкой, строительством и производством строительных материалов (более половины промышленного производства), пищевой отраслью (порядка 20%) и генерацией электроэнергии (около 20%). Несмотря на основной вклад в развитие и рост российской экономики, Центральный регион не изобилует природными ресурсами. Для покрытия собственных нужд в электроэнергии он импортирует природный газ (сжигание которого обеспечивает около 65% производимой электроэнергии). Регион генерирует наибольшее количество электроэнергии по стране, более 20% от общего российского производства. Электроэнергию в Центральном регионе производят, в основном, тепловые электростанции, а также атомные электростанции.

14.1.2 2. Северо-Западный регион

Северо-Западный регион чрезвычайно разнообразен с точки зрения уровня экономического развития составляющих его 11 областей и автономных округов. Основная экономическая деятельность направлена на разработку природных ресурсов и развитие связанных с ними отраслей промышленности. Промышленность северной и северо-восточной части направлена на добычу и переработку различных природных ресурсов (лесное хозяйство и связанная с ним продукция, нефть, уголь, резина, сталь и т.д.). В экономическом развитии региона продолжает возрастать роль незамерзающего Мурманского торгового порта. Юго-восточная часть является ведущей промышленной зоной региона, специализирующейся на машиностроении, нефтехимии и лесопереработке. Данный регион приносит немногим более 10% российского ВВП

и порядка 12,5% от его промышленного вклада. Регион является вторым по привлечению иностранных инвестиций и четвертым по отчислениям в федеральный бюджет.

Санкт-Петербург – ключевой город региона. Его вклад в региональный ВВП составляет около 40%, доля в промышленном производстве региона – чуть более 30%, взносы в федеральный бюджет – порядка 50% от общерегиональных. Четыре из 11 субъектов (Санкт-Петербург, Мурманск, Вологда и Республика Коми) приносят около 80% регионального ВВП, 70% промышленного производства и порядка трех четвертей от региональных отчислений в федеральный бюджет. Поставщиком энергии для Санкт-Петербурга является ЛенЭнерго с установленными мощностями почти 10 ГВт, включая ранее упомянутые атомные электростанции. В самом городе расположены несколько крупных ТЭЦ, работающих, в основном, на природном газе. Город зависит от поставок из окружающей его Ленинградской области, поскольку сам генерирует всего половину от необходимой электроэнергии.

Северо-Западный регион считается самым богатым в России с точки зрения минеральных ресурсов. Здесь сосредоточены огромные запасы тяжелых и драгоценных металлов, а также значительная часть российских запасов нефти и газа, 90% которых располагаются в Республике Коми и Ненецком автономном округе. Баренцево и Печорское море важны с точки зрения нефтяного и газового потенциала. В них расположены Штокмановское и Приразломное месторождения.

Система электроснабжения Северо-Западного региона характеризуется существенной зависимостью от атомной энергетики. Около 40% всей энергии генерируется региональными АЭС (5,8 ГВт от общерегиональной установленной мощности 18,7 ГВт). Значительная доля электроэнергии поступает от тепловых и дизельных электростанций мощностью 1-2500 МВт. В течение 1990-х гг. генерация электроэнергии сократилась почти на 20%, что объясняется отсутствием спроса, хотя его экспорт в Финляндию не прекращался. Некоторые части северо-западной системы, расположенные вблизи Центрального региона, импортируют электроэнергию туда.

14.1.3 3. Южный регион

Южный регион характеризуется существенным разнообразием экономического развития входящих в его состав 13 областей и республик. Основную роль в экономическом развитии и стабильности региона играют пролегающие здесь нефте- и газопроводы, а также железнодорожные магистрали, связывающие его со странами Кавказа, Ближнего Востока и Южной Европы через Черное, Азовское и Каспийское моря. Данный аспект увеличивает стратегическое значение региона. Здесь преобладает крупномасштабное сельскохозяйственное производство, а также добыча угля и машиностроение для энергетической, транспортной и сельскохозяйственной отраслей российской экономики.

Южные регион также известен благодаря развитию туристического сектора. В летние месяцы его курорты привлекают миллионы отдыхающих. При этом он считается одним из

бедных регионов России, чей вклад в национальный ВВП составляет менее 10%, а промышленное производство – всего 6%.

Регион относительно богат природными ресурсами, однако сосредоточенные здесь запасы угля представлены преимущественно антрацитом, а большая часть нефтяных месторождений (с высоким содержанием серы и восков) практически выработала свой ресурс (в среднем, более 80%). Запасы природного газа оцениваются в 11 триллионов м³, при этом их основная часть пока не разрабатывается. Потенциал гидроэнергетики оценивается в порядка 15 ГВт, в то время как на данный момент выработка составляет всего около 4 ГВт.

14.1.4 4. Уральский регион

В состав Уральского региона входят 6 субъектов федерации. Он богат природными ресурсами, включая основные нефтегазовые месторождения, на которых базируется большая часть его экономики. В регионе располагаются 55% разведанных российских месторождений нефти и природного газа. Почти 80% нефтяных месторождений находятся в Ханты-мансийском автономном округе (важнейшие из них – Саяногорское, Мамонтовское, Федоровское и Приобское). Более 95% региональных запасов природного газа находятся в Ямало-ненецком и Ханты-мансийском автономных округах, треть из них располагается в Карском море. В данном регионе находятся крупнейшие российские разрабатываемые газовые месторождения, включая Уренгойское, Ямбургское, Медвежье, Заполярное и Комсомольское. Уральская промышленность основывается на нефтегазодобыче и нефтехимическом производстве, добыче тяжелых и драгоценных металлов, а также машиностроении и металлургии. Главные промышленные центры – Екатеринбург (знаменитый тяжелой машиностроительной отраслью) и Челябинск (известный центр черной металлургии и военно-промышленного комплекса), каждый населением более 1 млн человек. Вклад региона в национальный ВВП составляет почти 15%, т.е. он является третьим по значению регионом с точки зрения промышленного производства и экономической мощи. Он генерирует порядка 14% общероссийского объема электроэнергии, а потребляет около 15%. Дефицит восполняется за счет импорта из Приволжского региона. Производство электроэнергии на Урале существенно упало в течение 1990-х гг. Примерно 70% от спроса связано с промышленной деятельностью. Большая часть электроэнергии в регионе генерируется Рефтинской, Троицкой, Ириклинской и Пермской ГРЭС.

14.1.5 5. Приволжский регион

Приволжский регион чрезвычайно разнообразен с точки зрения уровня экономического развития составляющих его 14 областей, республик и одного автономного округа. Не особо одаренный природными богатствами, он расположен между двумя богатыми регионами (Сибирским на востоке и Центральным на западе), что позволяет ему служить связующим звеном между ними и оказывает существенное влияние на развитие собственной промышленности и людских ресурсов. Приволжский регион пересекают ключевые транспортные магистрали (включая реку Волгу), а также нефте- и газопроводы из Сибири.

Приволжский регион является ведущим в России по промышленному производству. Его вклад в национальный ВВП составляет почти 20%, в промышленность страны – порядка 25%. Более двух третей его промышленного производства приносят пять областей и республик (Татарстан и Башкортостан, Самарская, Пермская и Нижегородская области).

Машиностроение и металлургия являются ключевыми отраслями промышленности в регионе. Их вклад в производство составляет почти 30%. Сюда относятся автомобилестроение, кораблестроение и авиастроение. Важную роль также играют нефтепереработка и нефтехимическая промышленность.

14.1.6 6. Сибирский регион

В состав Сибирского региона входят 16 субъектов федерации. Он богат природными ресурсами, включая основные запасы угля, крупные речные системы, на которых уже возведены или планируются главные гидроэнергетические сооружения страны, тяжелые и драгоценные металлы, лесное хозяйство. Нефтегазовый потенциал региона пока не выяснен, и требуются крупные инвестиции в его определение с точки зрения окупаемости вложений. На данный момент регион является российским лидером по угледобыче и производству стали и вторым по лесозаготовкам.

Около 80% разведанных запасов российского угля находятся в Сибири, более половины из которых принадлежат Кузнецкому (Кемеровская область) и Горловскому (Новосибирская область) антрацитовым бассейнам и Канско-ачинскому (Кемеровская область) бурогольному бассейну. Оценочные запасы нефти составляют порядка 12 млрд тонн, из которых разрабатываются всего 2 млрд тонн, расположенных, в основном, в Томской области, где сосредоточены 18 из 21 региональных месторождений. Оценочные запасы природного газа составляют порядка 30 трлн м³ и расположены, главным образом, в восточной части региона. Крупнейшие разведанные месторождения – Ковыктинское, Юрубчено-тохомское, Собинское и Ярактинское на юго-востоке и Пеляткинское и Дерябинское в Таймырском автономном округе.

14.1.7 7. Дальневосточный регион

Система электроснабжения Дальнего Востока изолирована от Единой энергетической системы России и все больше зависит от импорта недешевого угля, который, чтобы покрыть энергетические нужды региона, часто необходимо транспортировать от источников, расположенных за многие тысячи километров. По этой причине главным приоритетом РАО ЕЭС и российского правительства на федеральном и региональном уровне стало строительство Бурейской ГЭС. В июле 2003 г. на открытии первого гидроагрегата Президент России заявил, что эта гидроэлектростанция должна стать фундаментальным элементом экономики Дальнего Востока – основой для строительства новых заводов и создания новых рабочих мест в регионе. Общая мощность Бурейской ГЭС должна составить 2 ГВт, таким образом увеличивая установленную мощность в регионе на 20% до 13 ГВт. Оценочная ежегодная генерация электроэнергии от новой электростанции должна составить порядка 7 ТВт·ч, что будет служить существенным дополнением к нынешнему общегодовому показателю производства около 40 ТВт·ч.