



COPENHAGEN CENTRE
ON ENERGY EFFICIENCY
SE4ALL EE HUB

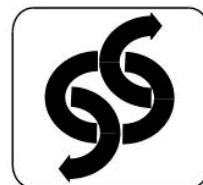
Активизация деятельности по повышению энергоэффективности: инициативы и возможности

Восточная Европа, Кавказ и Средняя Азия

Август 2015



SUSTAINABLE
ENERGY FOR ALL



Центр по эффективному
использованию энергии (ЦЕНЕФ)

Центр по Энергоэффективности в Копенгагене

(центр деятельности SE4ALL по повышению энергоэффективности)

Партнерство UNEP DTU

Технический Университет Дании

Адрес: Marmorvej 51, 2100 Copenhagen Ø

Denmark

<http://www.energyefficiencycentre.org>

LinkedIn: Центр по Энергоэффективности в Копенгагене

ISBN: 978-87-93130-52-4

Этот отчет можно скачать на сайте: www.energyefficiencycentre.org

При цитировании просьба ссылаться на:

Центр по Энергоэффективности в Копенгагене (2015). Активизация деятельности по повышению энергоэффективности: инициативы и возможности – Восточная Европа, Кавказ и Средняя Азия. Копенгаген. Дания

Эту публикацию разрешается воспроизводить полностью или частично и в любой форме в образовательных и некоммерческих целях без специального разрешения правообладателя при условии надлежащей ссылки на источник. Центр по Энергоэффективности в Копенгагене (C2E2) будет признателен за экземпляр любой публикации, в которой использованы материалы данного отчета. Более подробную информацию можно получить, отправив запрос по адресу: C2E2@dtu.dk.

Использование данной публикации для перепродажи или в любых других коммерческих целях не допускается без предварительного письменного разрешения Центра по Энергоэффективности в Копенгагене.

Заявление об отказе от ответственности:

Мнения, выраженные в данном отчете, принадлежат авторам и не обязательно отражают мнения Центра по Энергоэффективности в Копенгагене. Мы сожалеем о любых ошибках и упущениях, которые могли быть непреднамеренно допущены.

Предисловие

В 2011 году был дан старт совместной инициативе Генерального Секретаря ООН и Президента Всемирного Банка «Устойчивая Энергетика Для Всех (SE4ALL)». Эта инициатива преследует три глобальные взаимосвязанные цели на период до 2030 года:

1. обеспечить всеобщий доступ к современным энергетическим услугам;
2. удвоить темп глобального повышения энергетической эффективности; и
3. удвоить долю возобновляемых источников энергии в структуре глобального энергопотребления.

Для достижения этих грандиозных целей необходимо привлечение и взаимодействие правительств, частного сектора, институтов гражданского общества и других заинтересованных сторон, и во всех трех областях уже идет работа по многим направлениям деятельности.

Центр по Энергоэффективности в Копенгагене (C2E2) был создан в 2014 году и является центром деятельности SE4ALL по повышению энергоэффективности. Одним из главных направлений деятельности Центра является анализ и расширение возможностей для повышения энергоэффективности во всем мире. В рамках этих широких полномочий Центр привлек четырех региональных партнеров к проведению подробной оценки применяемых мер политики повышения энергоэффективности, соответствующих приоритетов и возможностей в выбранных странах каждого региона, преследуя двойную цель: определить ключевые возможности для оказания помощи и в то же время обеспечить обмен опытом и передовыми практическими методами.

Региональные партнеры:

- Азиатский Технологический Институт в Таиланде – по региону Юго-Восточной Азии;
- Фонд Барилоче в Аргентине – по Латинской Америке и Карибскому Региону;
- Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) в Москве – по Восточной Европе, Кавказу и Средней Азии; и
- Центр энергетических исследований в Университете Кейптауна в ЮАР – по Африке.

Данный отчет, подготовленный московским Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), посвящен Восточной Европе, Кавказу и Средней Азии и содержит обзор существующих тенденций, мер политики и инициатив в сфере повышения энергоэффективности в десяти отобранных странах. В отчете рассмотрены барьеры и возможности и даны рекомендации в отношении будущих направлений деятельности для активизации действий по повышению энергоэффективности в этих странах. Потребление энергии в данном регионе значительно вырастет в ближайшие десятилетия в результате роста численности населения, повышения экономической активности и улучшения доступа к энергетическим ресурсам. Поэтому чрезвычайно важно обеспечить полное использование всех возможностей для повышения энергоэффективности.

Джон М. Кристенсен
Директор
Партнерство UNEP-DTU

Джоти Паинули
Руководитель
C2E2

Ксения Петриченко
Исследователь
C2E2

Выражение признательности

Данное исследование и отчет были подготовлены под руководством Игоря Башмакова сотрудниками Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) в Москве, включая Владимира Башмакова, Максима Дзедзичека, Константина Борисова, Олега Лебедева, Алексея Лунина и Анну Мышак. Текст был отредактирован и переведен на русский язык Татьяной Шишкиной. Кроме того, мы признательны Люси Эллен Грегерсен и Аннаите Никпур за верстку и оформление отчета. Якоб Ипсен Хансен и Томас Торш Крадер были рецензентами отчета. Мы также признательны всем тем, кто тоже внес свой вклад в работу над отчетом. Мы хотим поблагодарить Томаса Торша Крадера за координацию издания четырех региональных отчетов. Мы также благодарны Метте Аннели Расмуссен и Сураби Госвами из Отдела коммуникаций Партнерства UNEP-DTU за профессиональные рекомендации в отношении публикации отчетов.

Список таблиц и рисунков

Список таблиц

Таблица i	Выбросы CO ₂ в странах с переходной экономикой в 1990-2012 годах	xii
Таблица ii	Подходы к отбору стран для активизации действий по повышению энергетической эффективности	xvi
Таблица 2.1	Технология, источники и структура сбора данных	4
Таблица 2.2	Рейтинговая система уровней энергоэффективности для данного исследования	13
Таблица 2.3	Рейтинг энергоэффективности для десяти стран (по состоянию на 2012-2014 годы)	18
Таблица 3.1	Динамика энергоемкости ВВП по рыночному курсу валют (тнэ/тыс. долл. США 2005 по рыночному курсу)	30
Таблица 3.2	Динамика энергоемкости ВВП по ППС (тнэ/тыс. долл. США 2005 г. по ППС), ВВП и численности населения	32
Таблица 3.3	Динамика ВВП по ППС и энергоемкости ВВП	34
Таблица 3.4	Выбросы CO ₂ в странах с переходной экономикой в 1990-2012 годах	37
Таблица 4.1	Динамика средних тарифов на электроэнергию, природный газ и СПГ	41
Таблица 4.2	Динамика энергоемкости промышленного производства	45
Таблица 4.3	Технология и структура сбора данных	48
Таблица 4.4	Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)	50
Таблица 4.5	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)	52
Таблица 4.6	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)	54
Таблица 4.7	Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)	56
Таблица 4.8	Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)	58
Таблица 4.9	Цены на энергоресурсы в Армении в 2013 году	60
Таблица 5.1	Потребление топлива при производстве электрической и тепловой энергии	68
Таблица 5.2	Удельное потребление энергии в жилых зданиях, тнэ/тыс. м ² жилой площади	71
Таблица 5.3	Структура пассажирооборота (только общественный транспорт)	73
Таблица 5.4	Структура парка моторизованного транспорта	74
Таблица 5.5	Технология и структура сбора данных	75
Таблица 5.6	Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)	76

Таблица 5.7	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)	78
Таблица 5.8	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)	79
Таблица 5.9	Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)	81
Таблица 5.10	Тарифы на энергоносители в Азербайджане в 2014 году	82
Таблица 6.1	Технология и структура сбора данных	92
Таблица 6.2	Потенциал повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике Беларуси (по состоянию на 2013 год)	95
Таблица 6.3	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)	97
Таблица 6.4	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)	99
Таблица 6.5	Потенциал повышения энергоэффективности в жилых и общественных зданиях (по состоянию на 2013 год)	101
Таблица 6.6	Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)	102
Таблица 6.7	Цены на энергоресурсы в Беларуси (по состоянию на 2013 год)	104
Таблица 7.1	Технология и структура сбора данных	115
Таблица 7.2	Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)	117
Таблица 7.3	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)	118
Таблица 7.4	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)	120
Таблица 7.5	Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)	121
Таблица 7.6	Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)	123
Таблица 7.7	Цены на энергоресурсы в Грузии в 2013 году	125
Таблица 8.1	Расходы на реализацию мер политики повышения энергоэффективности и источники финансирования	132
Таблица 8.2	Технология и структура сбора данных	138
Таблица 8.3	Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)	141
Таблица 8.4	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)	142
Таблица 8.5	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)	145
Таблица 8.6	Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)	148
Таблица 8.7	Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)	149
Таблица 8.8	Цены на энергоресурсы в Казахстане в 2013 году	151

Таблица 9.1	Технология и структура сбора данных	165
Таблица 9.2	Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)	166
Таблица 9.3	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)	167
Таблица 9.4	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)	168
Таблица 9.5	Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)	170
Таблица 9.6	Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)	171
Таблица 9.7	Цены на энергоресурсы в Кыргызстане в 2013 году	173
Таблица 10.1	Технология и структура сбора данных	183
Таблица 10.2	Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)	185
Таблица 10.3	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)	186
Таблица 10.4	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)	187
Таблица 10.5	Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)	189
Таблица 10.6	Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)	190
Таблица 10.7	Цены на энергоресурсы в Молдове в 2013 году	191
Таблица 11.1	Технология и структура сбора данных	200
Таблица 11.2	Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2012-2013 годы)	202
Таблица 11.3	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2012-2013 годы)	203
Таблица 11.4	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2011-2013 годы)	205
Таблица 11.5	Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2011-2013 годы)	207
Таблица 11.6	Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2011-2013 годы)	208
Таблица 11.7	Цены на энергоресурсы в Таджикистане в 2014 году	209
Таблица 12.1	Технология и структура сбора данных	220
Таблица 12.2	Потенциал повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике Туркменистана (по состоянию на 2012 год)	222
Таблица 12.3	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2012 год)	223
Таблица 12.4	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2012 год)	224

Таблица 12.5	Потенциал повышения энергоэффективности в жилых и общественных зданиях (по состоянию на 2012 год)	226
Таблица 12.6	Технический потенциал в «прочих секторах» (по состоянию на 2012 год)	227
Таблица 12.7	Цены на энергоресурсы в Туркменистане (по состоянию на 2012 год)	228
Таблица 13.1	Технология и структура сбора данных	238
Таблица 13.2	Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2011-2013 годы)	240
Таблица 13.3	Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2011-2013 годы)	241
Таблица 13.4	Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2011-2013 годы)	243
Таблица 13.5	Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2011-2013 годы)	245
Таблица 13.6	Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2011-2013 годы)	246
Таблица 13.7	Цены на энергоресурсы в Узбекистане в 2014 году	247
Таблица 14.1	Армения	254
Таблица 14.2	Азербайджан	259
Таблица 14.3	Беларусь	262
Таблица 14.4	Грузия	266
Таблица 14.5	Казахстан	270
Таблица 14.6	Кыргызстан	276
Таблица 14.7	Молдова	279
Таблица 14.8	Таджикистан	291
Таблица 14.9	Туркменистан	295
Таблица 14.10	Узбекистан	297

Список рисунков

Рисунок i	Сближение энергоемкости ВВП по ППС 10 стран со среднемировым показателем (тнэ/тыс. долл. США 2005 г. по ППС)	xi
Рисунок ii	Технический, экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности	xiii
Рисунок iii	Рейтинг 10 стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)	xv
Рисунок 2.1	Рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)	22
Рисунок 2.2	Национальные усилия: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)	23
Рисунок 2.3	Тепло- и электроэнергетика: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)	24
Рисунок 2.4	Промышленность: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)	24
Рисунок 2.5	Здания: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)	25
Рисунок 2.6	Транспорт: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)	25
Рисунок 2.7	Технический потенциал повышения энергоэффективности по секторам	26
Рисунок 2.8	Технический, экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности	27
Рисунок 3.1	Динамика энергоемкости ВВП по рыночному курсу валют	31
Рисунок 3.2	Сближение энергоемкости ВВП по ППС 10 стран со среднемировым показателем (тнэ/тыс. долл. США 2005 г. по ППС)	33
Рисунок 3.3	Зависимость между экономическим ростом и снижением энергоемкости ВВП по ППС	34
Рисунок 3.4	Компоненты изменения энергоемкости промышленности по странам, 1995-2008 годы (%)	36
Рисунок 3.5	Выбросы ПГ от энергетического сектора по отраслям и регионам	38
Рисунок 3.6	Индекс самообеспеченности энергией. 1990-2012 годы	39
Рисунок 4.1	Динамика энергоемкости ВВП в Армении в 1999-2012 годах	40
Рисунок 4.2	Оценки технического, экономического и рыночного потенциалов повышения энергоэффективности для Армении	59
Рисунок 4.3	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Армении (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)	61
Рисунок 4.4	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Армении (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)	63
Рисунок 4.5	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Армении (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)	64
Рисунок 5.1	Динамика энергоемкости ВВП по данным МЭА и Государственного комитета по статистике Азербайджана	65
Рисунок 5.2	Соотношение потребления энергии в промышленности и индекса промышленного производства	70
Рисунок 5.3	Топливная эффективность работы транспорта	73

Рисунок 5.4	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Азербайджана (для нормы дисконтирования 6%)	83
Рисунок 5.5	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Азербайджана (для нормы дисконтирования 12%)	84
Рисунок 5.6	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Азербайджана (для нормы дисконтирования 20%)	85
Рисунок 6.1	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Беларуси (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)	105
Рисунок 6.2	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Беларуси (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)	106
Рисунок 6.3	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Беларуси (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)	107
Рисунок 7.1	Оценки технического, экономического и рыночного потенциалов повышения энергоэффективности для Грузии	124
Рисунок 7.2	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Грузии (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)	126
Рисунок 7.3	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Грузии (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)	128
Рисунок 7.4	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Грузии (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)	129
Рисунок 8.1	Энергоемкость промышленного производства в Казахстане – международные сравнения	135
Рисунок 8.2	Оценки технического, экономического и рыночного потенциалов повышения энергоэффективности для Казахстана	150
Рисунок 8.3	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Казахстана (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)	153
Рисунок 8.4	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Казахстана (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)	154
Рисунок 8.5	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Казахстана (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)	155
Рисунок 9.1	Оценки технического, экономического и рыночного потенциалов повышения энергоэффективности для Кыргызстана	172
Рисунок 9.2	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Кыргызстана (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)	174
Рисунок 9.3	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Кыргызстана (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)	175
Рисунок 9.4	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Кыргызстана (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)	176
Рисунок 10.1	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Молдовы (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)	192
Рисунок 10.2	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Молдовы (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)	193
Рисунок 10.3	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Молдовы (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)	194
Рисунок 11.1	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Таджикистана (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)	211

Рисунок 11.2	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Таджикистана (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)	212
Рисунок 11.3	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Таджикистана (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)	214
Рисунок 12.1	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Туркменистана (для нормы дисконтирования 6% в 2012 году)	229
Рисунок 12.2	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Туркменистана (для нормы дисконтирования 12% в 2012 году)	230
Рисунок 12.3	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Туркменистана (для нормы дисконтирования 20% в 2012 году)	231
Рисунок 13.1	Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Узбекистана (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)	249
Рисунок 13.2	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Узбекистана (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)	250
Рисунок 13.3	Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Узбекистана (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)	251

Основные выводы

Данный отчет подготовлен Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) для Центра по Энергоэффективности в Копенгагене (C2E2) с целью «описать» успехи на пути повышения энергетической эффективности в 10 странах с переходной экономикой (Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан) и определить, на каких странах следует сконцентрировать усилия для активизации деятельности по повышению энергоэффективности.

Обзор включает общее описание основных тенденций в сфере повышения энергоэффективности в регионе, оценку потенциала повышения энергоэффективности, описание имеющихся инициатив и недавних событий в этой области, а также основных заинтересованных сторон в вышеуказанных странах.

Для выполнения этой задачи были использованы многочисленные источники информации, главным образом, данные статистики и личные контакты. Для получения всесторонней картины были рассмотрены все основные сектора энергопотребления. Для структуризации всей полученной информации была разработана рейтинговая система оценки, с помощью которой были определены пять стран с переходной экономикой, которые могут быть рекомендованы для оказания поддержки при реализации дальнейших шагов по повышению энергетической эффективности.

Тенденции в сфере повышения энергоэффективности

В отчете проанализирована динамика повышения энергоэффективности во всех секторах экономики по каждой из 10 стран (например, энергоемкость ВВП по рыночному курсу валют, энергоемкость ВВП по ППС, индикаторы энергетической эффективности) и описаны проблемы, связанные с выбором адекватной метрики для отслеживания прогресса в сфере энергоэффективности на высоком уровне агрегирования.

Показатель ВВП по ППС был выбран с целью сравнения уровней энергоемкости ВВП этих стран между собой и со среднемировым уровнем, а также для анализа их динамики на протяжении 1990-2012 годов.

Временной горизонт 1990-2012 годов, для которого имеются необходимые данные, можно разделить на три периода:

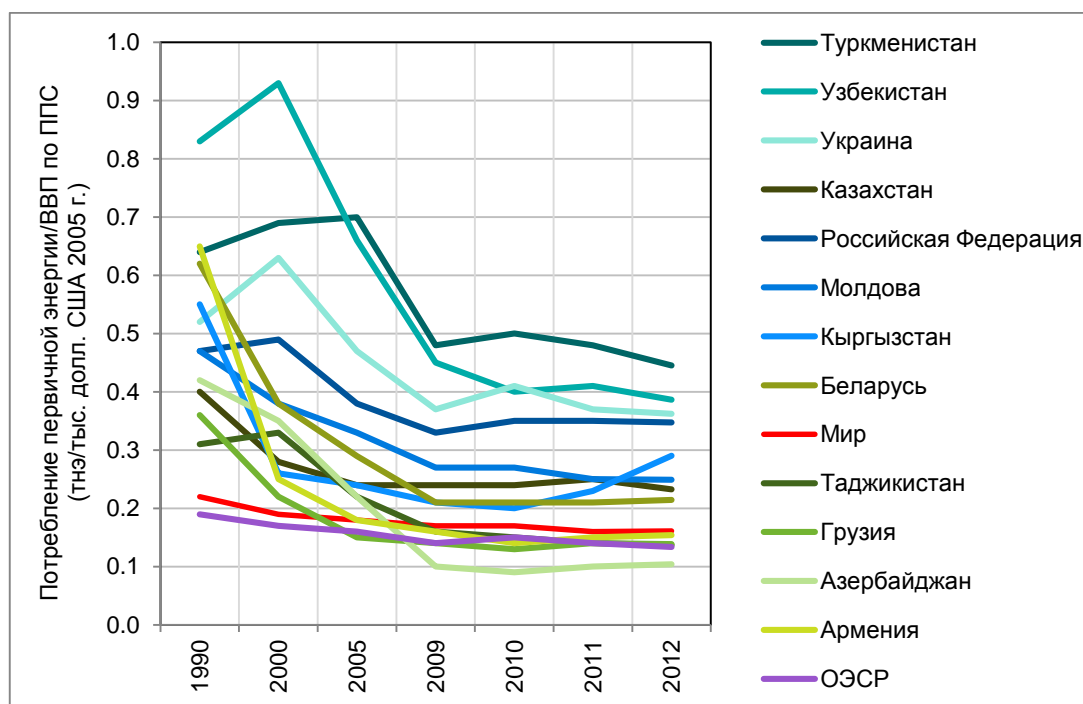
- 1990-2000 – в основном, снижающаяся фаза экономического развития;
- 2000-2009 – восстановление экономики в результате, прежде всего, загрузки простаивающих мощностей, построенных в советские времена, и лишь частично – в результате новых инвестиций;

- 2009-2012 – фаза более медленного и неравномерного экономического роста, на который оказал влияние мировой экономический кризис, с замедлением темпов снижения энергоемкости.

На Рисунке i показано, что эти три периода характеризуются очень разными зависимостями между ростом ВВП и снижением энергоемкости ВВП.

Анализ других показателей, представленных в данном отчете, также демонстрирует наличие позитивных тенденций к повышению энергетической эффективности. После 2009 года этот процесс сильно замедлился, и в 10 странах возникла потребность в запуске дополнительных мер политики для дальнейшего снижения энергоемкости в результате повышения энергетической эффективности. Необходимо, по меньшей мере, удвоить вклад технологического фактора в снижение энергоемкости.

Рисунок i. Сближение энергоемкости ВВП по ППС 10 стран со среднемировым показателем (тнэ/тыс. долл. США 2005 г. по ППС)¹



В то время как глобальная эмиссия CO₂ от энергетического сектора на протяжении последнего десятилетия демонстрировала ошеломляющий рост и в 2012 году была на 50% выше, чем в 1990 году, страны с переходной экономикой (в том числе 10 государств, рассматриваемых в данном исследовании) сумели удержать уровни выбросов намного ниже показателей 1990 года. Некоторые из них снизили выбросы более чем на 70%, однако, главным образом, в результате экономического спада. В 2001-2012 годах порожденная ростом дохода большая

¹ Источник: Energy balances of non-OECD countries. 2013 Edition. IEA. 2013. <http://www.iea.org/>

эмиссия парниковых газов от энергетического сектора была в значительной степени нейтрализована снижением энергоемкости и переходом на другие виды топлива. Тем не менее, тенденция к росту выбросов ПГ наблюдается в семи странах из десяти (Таблица i).

Таблица i Выбросы CO₂ в странах с переходной экономикой в 1990-2012 годах

	Выбросы CO ₂ , млн т						Средний ежегодный прирост		2012/1990 гг.
	1990	2000	2005	2010	2011	2012	1990-2000	2000-2012	
Армения	21	3	4	4	5	5	-16,4%	4,0%	-73,6%
Азербайджан	55	59	31	24	27	29	0,7%	-5,6%	-46,8%
Беларусь	124	59	62	65	66	71	-7,2%	1,6%	-42,8%
Грузия	33	5	4	5	6	7	-17,9%	3,3%	-79,5%
Казахстан	236	113	157	234	234	226	-7,1%	5,9%	-4,5%
Кыргызстан	23	4	5	6	7	10	-15,1%	6,6%	-57,7%
Молдова	30	7	8	8	8	8	-14,2%	1,3%	-74,8%
Таджикистан	11	2	2	3	3	3	-14,8%	1,8%	-74,9%
Туркменистан	45	37	48	57	62	64	-1,9%	4,7%	43,4%
Узбекистан	120	118	109	101	110	111	-0,2%	-0,5%	-7,2%
Мир	20989	23759	27501	30509	31342	31734	1,2%	2,4%	51,2%
ОЭСР	11150	12625	13024	12510	12340	12146	1,3%	-0,3%	8,9%
Российская Федерация	2179	1497	1512	1577	1653	1653	-3,7%	0,8%	-24,1%
Украина	688	292	306	272	285	281	-8,2%	-0,3%	-59,1%

Оценка потенциала повышения энергоэффективности

Чтобы понять, на какую величину энергопотребление этих стран может быть снижено благодаря повышению энергоэффективности и соответствующим мерам политики, была сделана оценка потенциала энергосбережения для каждой из 10 стран.

В данном отчете потенциал повышения энергоэффективности рассматривается как показатель привлекательности страны с точки зрения возможной экономии энергии при условии реализации новых эффективных мер политики и усиления воздействия уже существующих.

На Рисунке ii показаны технический, экономический и рыночный потенциалы энергоэффективности для 10 стран. По техническому потенциалу повышения энергоэффективности первые пять стран – это Казахстан, Узбекистан, Беларусь, Туркменистан и Азербайджан. Однако по экономическому и рыночному потенциалу Туркменистан стоит на последнем месте из-за чрезвычайно низких цен на энергоресурсы, а пятерка стран-лидеров включает Казахстан, Узбекистан, Беларусь, Таджикистан и Грузию.

Рисунок ii. Технический, экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности



Потенциал повышения энергетической эффективности стал одним из критериев отбора стран с целью оказания содействия в дальнейшем повышении энергоэффективности. С помощью комплексной рейтинговой системы, разработанной в ходе проведения данного исследования, была сделана оценка и по ряду других показателей.

Отбор стран для возможной поддержки

Для определения тех стран в регионе, которым может быть оказана поддержка с целью активизации деятельности по повышению энергоэффективности, была разработана мультикритериальная рейтинговая система. В ходе проведения рейтинговой оценки были определены основные недостающие данные по каждой из этих стран. Поэтому качество и полнота данных в рейтинге по 10 странам существенно различается. Поскольку ни одна из стран не публикует национальные отчеты о результатах своей деятельности в сфере повышения энергоэффективности, многие метрики основываются на экспертных оценках, собранных ЦЭНЭФ из различных источников. Поэтому результаты рейтинга следует использовать с осторожностью, помня как об ограничениях предложенной системы рейтинговой оценки, так и о несовершенстве использованных данных.

Рейтинг стран основан на следующих основных критериях:

1. Положительная динамика показателей энергоэффективности в прошлом.
2. Политика повышения энергоэффективности и управление реализацией мер политики.
3. Потенциал повышения энергоэффективности в различных секторах.
4. Недостаточность мер политики повышения энергоэффективности, планы дальнейшей разработки мер политики, интерес и готовность правительства к активизации деятельности по повышению энергетической эффективности.

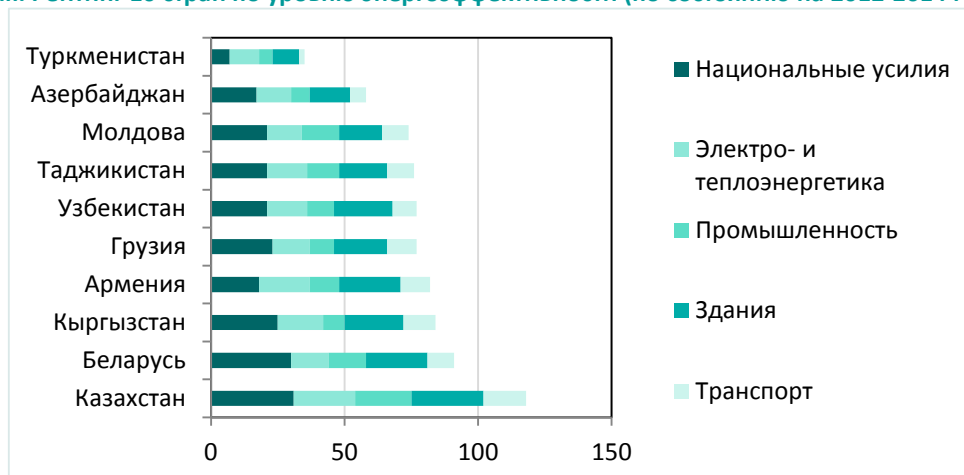
5. Потребность в получении помощи в сфере повышения энергетической эффективности и желание сотрудничать с иностранными партнерами, особенно из ЕС, а также опыт получения помощи в рамках соответствующих программ.
6. Наличие институциональной структуры как для реализации эффективных мер политики повышения энергоэффективности в различных секторах экономики, так и для эффективного сотрудничества в рамках программ иностранной помощи в сфере повышения энергетической эффективности.
7. Наличие должностных лиц и экспертов в области энергосбережения, которые могли бы координировать обсуждение возможного сотрудничества.

Рейтинговая система включает 69 метрик, объединенных в 5 скоринговых блоков:

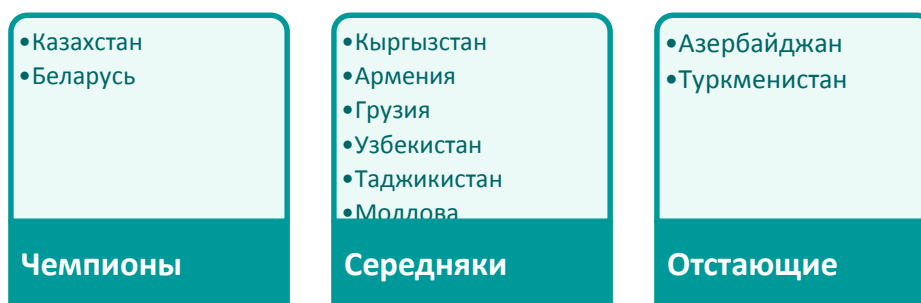
1. Национальные усилия
2. Электро- и теплоэнергетика
3. Промышленность
4. Здания
5. Транспорт

Каждому показателю присваивается определенный вес, и каждая метрика оценивается по особому правилу. Максимально возможный результат – 171. В предложенной рейтинговой системе используются, в числе прочего, оценки потенциала повышения энергоэффективности для различных секторов. Это новаторское решение по сравнению с другими рейтинговыми системами. На рисунке iii показаны результаты рейтинга среди 10 стран по каждому из вышеперечисленных пяти блоков.

Рисунок iii. Рейтинг 10 стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)



Набрав 118 баллов из максимально возможных 171, Казахстан занимает лидирующее место; за ним следуют Беларусь (91), Кыргызстан (84), Армения (82), Грузия (77), Узбекистан (77), Таджикистан (76), Молдова (74), Азербайджан (58) и Туркменистан (35). С учетом ограничений, обусловленных разработанной рейтинговой системой и качеством исходных данных, 10 стран могут быть объединены в три группы: чемпионы, середняки и отстающие.



В то время как сравнительный рейтинг внутри групп, возможно, не очень информативен (осуществляемая деятельность может быть более или менее эффективной), разделение на группы представляется весьма логичным и обоснованным.

Страны, входящие в группу чемпионов, продемонстрировали более значительный прогресс в сфере повышения энергоэффективности, чем другие государства в регионе. Группа отстающих также сформирована вполне логично: и Азербайджан, и Туркменистан богаты ископаемыми энергоресурсами и, вероятно, поэтому не считают повышение энергетической эффективности приоритетом. Энергия в Туркменистане очень дешевая, и это не мотивирует потребителей к ее эффективному использованию.

В группу середняков входят шесть стран, относительно близких по сумме набранных баллов (74-84 балла); все они занимаются различными видами деятельности по повышению энергоэффективности, однако недостаточно активно, чтобы войти в группу чемпионов. Рейтинг этих шести стран внутри группы не обязательно точен.

Результаты рейтинга дают возможность *четырёх альтернативных толкований* с точки зрения отбора стран для оказания дальнейшей поддержки в целях активизации действий по повышению энергоэффективности (см. таблицу ii).

Таблица ii Подходы к отбору стран для активизации действий по повышению энергетической эффективности

Критерии	Обоснование потенциального отбора	Страны выбора
Страны с максимальным количеством баллов	Наличие большого потенциала энергосбережения, законов и нормативных актов, институтов, экспертов, данных и опыта международного сотрудничества могут способствовать работе по дальнейшему ускорению прогресса в области повышения эффективности использования энергии	Казахстан, Беларусь, Кыргызстан, Армения, Грузия, Узбекистан
Страны с минимальным количеством баллов	Практическое отсутствие импульса и ресурсов для активизации (или даже начала) деятельности по повышению энергоэффективности и, следовательно, значительная потребность в помощи со стороны опытных государств для начала движения по энергоэффективной траектории	Грузия, Узбекистан, Таджикистан, Молдова, Азербайджан, Туркменистан
Страны со средним количеством баллов	Хороший потенциал повышения энергоэффективности и почва, способная принять семена изменений; в наличии определенный опыт, некоторый прогресс и ряд институтов, а также желание способствовать деятельности по повышению энергетической эффективности, однако все еще предстоит многое сделать	Армения, Грузия, Кыргызстан, Молдова, Таджикистан, Узбекистан
Самый высокий рыночный потенциал энергосбережения	Потенциально высокая экономическая эффективность инвестиций в повышение энергоэффективности и относительно благоприятные нормы дисконтирования, цены на энергоресурсы и практика принятия решений	Казахстан, Узбекистан, Беларусь, Таджикистан и Грузия

При использовании мультикритериального подхода к отбору стран рейтинг присваивается в соответствии с количеством упоминаний конкретной страны в четырех критериях. В соответствии с этой системой Узбекистан и Грузия получают наивысший рейтинг (4), за ними следует Таджикистан (3). Несколько стран имеют 2 балла: Казахстан, Беларусь, Кыргызстан, Армения и Молдова. Необходимо отметить, что не существует идеального метода для выбора, и представленные в данном отчете результаты следует рассматривать только как ориентиры в процессе принятия решений.

Содержание

Предисловие	iii
Выражение признательности	iv
Список таблиц и рисунков	v
Основные выводы	xii
Тенденции в сфере повышения энергоэффективности	xii
Оценка потенциала повышения энергоэффективности	xiv
Отбор стран для возможной поддержки	xv
1. Введение	1
2. Методология	3
2.1 Оценка потенциалов повышения энергоэффективности	3
2.2 Подход к оценке потенциалов повышения энергоэффективности	10
2.3 Общий рейтинг	22
2.4 Национальные усилия	28
2.5 Электро- и теплоэнергетика	29
2.6 Промышленность	30
2.7 Здания	31
2.8 Транспорт	32
2.9 Потенциалы повышения энергоэффективности	33
2.10 Окончательный список стран для международного сотрудничества в области повышения энергоэффективности	35
3. Страны с переходной экономикой – чемпионы по снижению энергоемкости ВВП. Ретроспективный анализ за 2000-2013 годы	37
4. Армения	49
4.1 Национальный уровень	49
4.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии	53
4.3 Промышленность	54
4.4 Здания	55
4.5 Транспорт	57
4.6 Сельское хозяйство	58
4.7 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Армении	58

5. Азербайджан	76
5.1 Национальный уровень	76
5.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии	79
5.3 Промышленность	81
5.4 Здания	83
5.5 Транспорт	85
5.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Азербайджане	87
6. Беларусь	100
6.1 Национальный уровень	100
6.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии	101
6.3 Промышленность	102
6.4 Здания	103
6.5 Транспорт	105
6.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Беларуси	105
7. Грузия	122
7.1 Национальный уровень	122
7.2 Электро- и теплоэнергетика	124
7.3 Промышленность	125
7.4 Здания	126
7.5 Транспорт	129
7.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Грузии	129
8. Казахстан	146
8.1 Национальный уровень	146
8.2 Электро- и теплоэнергетика	149
8.3 Промышленность	151
8.4 Здания	153
8.5 Транспорт	155
8.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Казахстане	156
9. Кыргызстан	175
9.1 Национальный уровень	175
9.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии	181
9.3 Промышленность	182
9.4 Здания	183
9.5 Транспорт	184
9.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Кыргызстане	185
10. Республика Молдова	200
10.1 Национальный уровень	200
10.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии	201
10.3 Промышленность	203
10.4 Здания	205
10.5 Транспорт	206

10.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Молдове	207
11. Таджикистан	221
11.1 Национальный уровень	221
11.2 Электро- и теплоэнергетика	224
11.3 Промышленность	225
11.4 Здания	225
11.5 Транспорт	226
11.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Таджикистане	227
12. Туркменистан	244
12.1 Национальный уровень	244
12.2 Производство и передача тепловой и электрической энергии	245
12.3 Промышленность	246
12.4 Здания	247
12.5 Транспорт	248
12.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Туркменистане	249
13. Узбекистан	263
13.1 Национальный уровень	263
13.2 Производство тепловой и электрической энергии	265
13.3 Промышленность	266
13.4 Здания	267
13.5 Транспорт	269
13.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности для Узбекистана	269
14. Краткое описание успешных инициатив и мероприятий по повышению энергоэффективности	284
14.1 Армения	286
14.2 Азербайджан	292
14.3 Беларусь	296
14.4 Грузия	301
14.5 Казахстан	305
14.6 Кыргызстан	312
14.7 Молдова	316
14.8 Таджикистан	329
14.9 Туркменистан	333
14.10 Узбекистан	335
Список использованных источников	338
Приложение 1	345

1. Введение

Этот отчет подготовлен Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) для Центра по Энергоэффективности в Копенгагене (C2E2) в рамках контракта на консультационные услуги от 30 сентября 2014 г. В соответствии с техническим заданием эта работа должна «описать» успехи в сфере повышения энергетической эффективности. Региональный охват включает десять стран с переходной экономикой: Армению, Азербайджан, Беларусь, Грузию, Казахстан, Кыргызстан, Молдову, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Каждая из этих стран уникальна с точки зрения культуры, менталитета, формирования политики, участия заинтересованных сторон и т.д. Обзор включает определение успешных в прошлом инициатив и видов деятельности по повышению энергоэффективности, их описание в отчете и обобщение в базе данных, представленной в Разделе 14.

База данных содержит описание этих инициатив и информацию о временных рамках, бюджете, ожидаемой экономии энергии, методах измерения и верификации, а также о проблемах и барьерах, с которыми пришлось столкнуться. Информация, включенная в базу данных, была направлена местным экспертам для ознакомления, и впоследствии база данных была обновлена в соответствии с полученными от них отзывами. Методология, использовавшаяся при проведении исследования, описана в Разделе 2.

Главной задачей отчета было ранжирование десяти стран региона на основе полученной информации в целях возможных действий по повышению энергоэффективности на государственном уровне с учетом имеющихся у них возможностей энергосбережения, а также определение по меньшей мере пяти стран с наибольшим потенциалом повышения энергоэффективности для оказания помощи со стороны C2E2 в дальнейшей работе реализации этого потенциала.

Для достижения этой цели была сделана оценка потенциала повышения энергоэффективности по различным секторам для каждой из вышеуказанных стран. Эта работа также включала описание имеющейся институциональной структуры, заинтересованности правительства, степени готовности к активизации деятельности по повышению энергоэффективности и потребности в помощи при дальнейшей работе по энергосбережению. На основе этой информации все страны были ранжированы по уровню энергоэффективности с использованием рейтинговой системы, разработанной ЦЭНЭФ. Результаты рейтинга представлены в Главе 2. В Главе 3 показана динамика энергоемкости ВВП в этих странах. В обоснование рейтинга в следующих десяти главах, посвященных странам, описываются базовые параметры рейтинговой системы на основе имеющейся информации, экспертных оценок авторов и контактов с местными специалистами. Информация по странам включает краткое описание ключевых индикаторов энергоэффективности, инициатив, институтов и мер политики.

Авторы исследования: Игорь Башмаков, Владимир Башмаков, Максим Дзедзичек, Константин Борисов, Олег Лебедев, Алексей Лунин и Анна Мышак.

Перевод и редактирование – Татьяна Шишкина.

Оформление – Оксана Ганзюк.

Игорь Башмаков

Исполнительный директор ЦЭНЭФ

2. Методология

2.1 Оценка потенциалов повышения энергоэффективности

Рейтинговые системы для проведения межстранового анализа и сопоставления по уровню энергоэффективности весьма немногочисленны. Тем не менее, существует несколько инструментов, позволяющих описывать и сравнивать деятельность по повышению энергетической эффективности по странам. В их числе:

- Международная рейтинговая система энергоэффективности (International Energy Efficiency Scorecard system) ACEEE ²
- Проект ODYSSEE MURE, координируемый ADEME и поддерживаемый в рамках Программы Европейской Комиссии «Умная Энергетика Европы» (Intelligent Energy Europe Programme). Этот проект объединяет представителей (например, энергетические агентства) 28 государств-членов ЕС и Норвегии и нацелен на проведение мониторинга тенденций и политики в сфере повышения энергоэффективности в Европе
- Проект ABB. Страновые отчеты. Каков ваш уровень энергоэффективности по сравнению с самыми эффективными странами мира?
- Проект ENTRANZE
- Проект Buildings Performance Institute Europe (BPIE); и ряд других.

У этих проектов разные цели, в том числе предоставление доступа к всесторонней информации о политике и индикаторах энергоэффективности для сопоставительного анализа и обмена опытом и проведение сравнений между странами (в США – между штатами) для выявления чемпионов энергосбережения. Некоторые проекты охватывают все сектора, другие сосредоточены на отдельных секторах. Анализ этих рейтинговых систем позволяет определить, какая информация необходима для оценки достигнутого прогресса в сфере энергосбережения и будущих потребностей изучаемых стран.

Американский Совет по Энергоэффективной экономике (ACEEE) недавно разработал Международную рейтинговую систему энергоэффективности – 2014.³ Только Международная рейтинговая система энергоэффективности использует различные метрики, учитывающие меры политики, количественные показатели эффективности, институты и масштаб деятельности для оценки того, насколько эффективно в странах используется энергия, а также насколько успешно и с помощью каких мер политики и инструментов они продвигаются по пути повышения энергетической эффективности. Это совершенно новая система (на сегодняшний день вышло только два издания – за 2012 и 2014 годы), и рейтинговая система

² R. Young, S. Hayes, M. Kelly, S. Vaidyanathan, S. Kwatra, R. Cluett, G. Herndon. The 2014 International Energy Efficiency Scorecard. American Council for an Energy-Efficient Economy. July 2014. Report Number E1402.

³ Там же.

энергоэффективности все еще развивается. Издание 2014 года охватывает 16 стран, а деятельность по повышению энергоэффективности и прогресс оцениваются с помощью 31 метрики. Рейтинговая система состоит из четырех блоков: национальные усилия, промышленность, здания и транспорт. Каждой метрике присвоен вес, и для каждой из них сформулированы правила оценки.

Авторы из ACEEE отмечают, что сбор сопоставимых данных по разным странам является очень сложной задачей. В ряде случаев они выставляют стране баллы по какой-либо метрике на основе комбинации наилучших оценок и имеющихся данных. Если этот метод работает для 16 выбранных крупных стран, он должен работать и для 10 стран, вошедших в данное исследование. Во многих случаях их данные по энергопотреблению являются неполными, а информацию об энергосберегающих проектах трудно собрать, верифицировать и систематизировать.

Анализ этих рейтинговых систем энергоэффективности позволяет определить, какая информация необходима для всесторонней оценки прогресса в сфере повышения энергоэффективности и будущих потребностей десяти рассматриваемых стран. Подробно эта информация, а также источники и методы сбора данных, представлены в табл. 2.1. На практике, данные из разных источников могут противоречить друг другу. Эта проблема решается разными способами, в том числе путем определения самых надежных источников информации, через диапазоны оценок (где это возможно) или просто указанием на расхождения, если нет причин считать какой-либо источник лучше других.

Таблица на следующей странице достаточно полная, несмотря на отсутствие информации о барьерах для политики повышения энергетической эффективности, которые являются достаточно универсальными во всех рассматриваемых странах. Эту информацию можно найти в работах, посвященных критическому обзору реализации мер политики повышения энергоэффективности и недостаточности этих мер. В некоторых из десяти стран не принято писать критические статьи о государственной политике. Поэтому при отсутствии информации о барьерах в какой-либо стране ее можно позаимствовать из публикаций о реализации мер политики повышения энергоэффективности в аналогичных странах и/или получить по электронной почте или по телефону при личных контактах с местными экспертами. У ЦЭНЭФ есть опыт работы со специалистами из этих стран, и для получения необходимой информации были задействованы личные контакты. Кроме того, ЦЭНЭФ оказывал помощь некоторым из этих стран в разработке законодательства и политики в области энергосбережения, и этот опыт также был использован. Работа по данному проекту в большой степени велась на основе знаний и опыта ЦЭНЭФ в регионе с применением мощного аналитического инструментария и включала контакты с местными специалистами по электронной почте и по телефону, а также личные беседы и обсуждения.

Описание деятельности по повышению энергоэффективности в разных странах в последующих главах будет структурировано в соответствии с табл. 2.1.

Таблица 2.1 Технология, источники и структура сбора данных⁴

Необходимая информация	Источник информации	Методы сбора данных
Федеральный уровень		
Динамика энергоемкости ВВП	Статистические ежегодники	Сбор статистических данных
Факторы, определяющие динамику энергоемкости ВВП: технологические и структурные сдвиги	Научные публикации	Поиск по литературным источникам
Цены на энергоресурсы	Статистические ежегодники	Сбор статистических данных
Законодательство в области повышения энергоэффективности	Нормативные акты	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Количество нормативно-правовых актов в области повышения энергоэффективности	Нормативные акты	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности	Нормативные акты, положения о министерствах и ведомствах	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования	Нормативные акты по налоговым кредитам, программам займов и т.д., научные публикации	Поиск в интернете, поиск по литературным источникам и личные контакты с местными экспертами
Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности и источники финансирования	Нормативные акты, данные мониторинга реализации политики повышения энергоэффективности, научные публикации, оценки	Данные о бюджетных и прочих расходах на повышение энергоэффективности в интернете, поиск по литературным источникам
Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности	Бюджетные расходы, данные статистики	Сбор статистических данных, поиск в интернете и по литературным источникам
Рынок ЭСКО	Данные мониторинга реализации политики повышения энергоэффективности, научные публикации, оценки	Поиск в интернете, поиск по литературным источникам и личные контакты с местными экспертами
Политика повышения эффективности использования воды	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Производство и передача электрической и тепловой энергии		
Эффективность выработки электроэнергии	Статистические ежегодники,	Сбор статистических

⁴ Источник: ЦЭНЭФ.

Необходимая информация	Источник информации	Методы сбора данных
Доля ТЭЦ в производстве электроэнергии	энергетические балансы	данных
Потери в электрических сетях (%)		
Эффективность производства тепловой энергии		
Доля ТЭЦ в производстве тепловой энергии		
Потери в тепловых сетях		
Законодательство в области производства и распределения электрической и тепловой энергии	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии	Нормативные акты, положения о министерствах и ведомствах	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования	Нормативные акты по налоговым кредитам, программам займов и т.д., научные публикации	Поиск в интернете, поиск по литературным источникам и личные контакты с местными экспертами
Программы развития возобновляемых источников энергии		
Рынок Белых Сертификатов		
Производство и распределение электрической и тепловой энергии: расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности	Нормативные акты, данные мониторинга реализации политики повышения энергоэффективности, научные публикации, оценки	Данные о бюджетных и прочих расходах на энергосбережение в интернете, поиск по литературным источникам, экспертные оценки ⁵
Промышленность		
Энергоэффективность в промышленности	Статистические ежегодники, энергетические балансы	Сбор статистических данных
Энергоемкость производства основных промышленных товаров		
Доля промышленных ТЭЦ в суммарном производстве электроэнергии		
Законодательство в сфере повышения энергоэффективности в промышленности	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности	Нормативные акты, положения о министерствах и ведомствах	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы	Нормативные акты по налоговым кредитам,	Поиск в интернете, поиск по

⁵ Четыре метода проведения экспертных оценок были протестированы в статье: И. Башмаков. Сколько, кто и где тратит на повышение энергоэффективности? Анализ зарубежного опыта и рекомендации для России. Академия энергетики, №1 [57], февраль 2014.

Необходимая информация	Источник информации	Методы сбора данных
экономического стимулирования	программам займов и т.д., научные публикации	литературным источникам и личные контакты с местными экспертами
Долгосрочные соглашения	Нормативные акты, научные публикации, оценки	Поиск в интернете, поиск по литературным источникам и личные контакты с местными экспертами
Программы подготовки энергоменеджеров	Нормативные акты, данные мониторинга реализации политики повышения энергоэффективности, научные публикации, оценки	Поиск в интернете, поиск по литературным источникам и личные контакты с местными экспертами
Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности	Нормативные акты, данные мониторинга реализации политики повышения энергоэффективности, научные публикации, оценки	Данные о бюджетных и прочих расходах на повышение энергоэффективности в интернете, поиск по литературным источникам
Здания		
Удельное потребление энергии на 1 м ² площади жилых зданий (энергоёмкость жилых зданий)	Статистические ежегодники, энергетические балансы	Сбор статистических данных
Удельное потребление энергии на 1 м ² площади зданий бюджетной сферы		
Удельное потребление энергии на отопление в расчете на 1 м ² площади жилых зданий на градусо-сутки отопительного периода		
Удельное потребление горячей воды в расчете на 1 жителя в домах с централизованным горячим водоснабжением		
Доля потребителей, оснащенных:		
▪ приборами учета расхода электроэнергии		
▪ приборами учета расхода тепловой энергии		
▪ приборами учета расхода природного газа	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
▪ приборами учета расхода горячей воды		
Законодательство в области повышения энергоэффективности в секторе зданий, в т.ч.:		
▪ Строительные нормы		
▪ Требования повышения энергоэффективности в программах		

Необходимая информация	Источник информации	Методы сбора данных
капремонта <ul style="list-style-type: none"> Сертификация зданий по уровню энергоэффективности Стандарты энергоэффективности для электробытовых приборов (ЭБП) Программа маркировки энергоэффективности для ЭБП Требования установки приборов учета Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности в секторе зданий		
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования в секторе зданий	Нормативные акты по налоговым кредитам, программам займов и т.д., научные публикации	Поиск в интернете, поиск по литературным источникам и личные контакты с местными экспертами
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий	Нормативные акты, положения о министерствах и ведомствах	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Образовательные программы	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий	Нормативные акты, данные мониторинга реализации политики повышения энергоэффективности, научные публикации, оценки	Данные о бюджетных и прочих расходах на повышение энергоэффективности в интернете, поиск по литературным источникам
Транспорт		
Удельное потребление энергии на единицу работы транспорта	Статистические ежегодники, энергетические балансы	Сбор статистических данных
Удельное потребление энергии на единицу пассажирооборота		
Доля легковых автомобилей в пассажирообороте		
Грузооборот на единицу ВВП		
Среднее потребление топлива в расчете на 1 автомобиль		
Удельное потребление энергии на единицу грузооборота		
Топливная эффективность новых легковых автомобилей		
Доля в автопарке электромобилей и автомобилей с гибридным двигателем		
Отношение инвестиций в железнодорожный транспорт к инвестициям в автомобильный транспорт		
Законодательство в области повышения энергоэффективности на транспорте	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с

Необходимая информация	Источник информации	Методы сбора данных
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте	Нормативные акты, положения о министерствах и ведомствах	местными экспертами Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте	Нормативные акты, научные публикации	Поиск в интернете и личные контакты с местными экспертами
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования на транспорте	Нормативные акты по налоговым кредитам, программам займов и т.д., научные публикации	Поиск в интернете, поиск по литературным источникам и личные контакты с местными экспертами
Долгосрочные соглашения на транспорте	Нормативные акты, научные публикации, оценки	Поиск в интернете, поиск по литературным источникам и личные контакты с местными экспертами
Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте	Нормативные акты, данные мониторинга реализации политики повышения энергоэффективности, научные публикации, оценки	Данные о бюджетных и прочих расходах на повышение энергоэффективности в интернете, поиск по литературным источникам

Часть информации по индикаторам энергоэффективности (при ее наличии) может быть представлена в форматах, близких к тем, которые используются для мониторинга прогресса на пути повышения энергетической эффективности в России⁶ или в проекте ODYSSEE MURE.

Принятие законодательной базы и создание соответствующих институтов может вызвать следующие возможные реакции: усвоение (после периода адаптации), отторжение и извращение.⁷ Все они будут отслеживаться по десяти выбранным странам. «Ошибки роста» естественны, поскольку во многих странах разработка законодательства происходила в сжатые сроки, однако их необходимо вовремя выявлять и исправлять. Но вот как раз это и является проблемой для многих стран. При разработке законодательной базы хорошо опираться на зарубежный опыт, но для этого требуется квалифицированный персонал, который будет изучать этот опыт и адаптировать его к местным условиям. Наличие квалифицированных специалистов, способных принимать правильные решения, - это ключевой фактор, особенно в условиях, когда нормативные акты не обсуждаются экспертным сообществом до их принятия. Проблемы, связанные с реализацией мер политики, часто обусловлены либо их

⁶ По Российской Федерации см. И.А. Башмаков, В.И. Башмаков, К.Б. Борисов, М.Г. Дзедзичек, О.В. Лебедев, А.А. Лунин, А.Д. Мышак. За счет чего снижается энергоемкость ВВП России. Энергосбережение, № 1–2014.

⁷ Е. Ясин. Институциональные ограничения модернизации, или Приживется ли демократия в России? Вопросы экономики, № 11, 2011.

некачественной разработкой, либо отсутствием институтов и/или обученных специалистов, способных надлежащим образом реализовать предложенные меры.

Что касается комплексности и мониторинга реализации мер политики повышения энергоэффективности, то можно использовать для этого формат сравнения местной политики с 25 мерами, рекомендованными МЭА, которые уже достаточно хорошо апробированы в Российской Федерации.⁸ Такой подход позволяет обнаружить «белые пятна» на пейзаже политики повышения энергоэффективности и определить возможные направления совершенствования управления, расширения политики и дальнейшего развития.

2.2 Подход к оценке потенциалов повышения энергоэффективности

Потребность в дальнейшей реализации мер политики в большой степени зависит от потенциала повышения энергоэффективности. Оценка потенциала основывается на данных, полученных из местных источников и литературы, а также на оценках ЦЭНЭФ.

В этом исследовании использовались три определения потенциала повышения энергоэффективности:⁹

Технический (технологический) потенциал оценивается в предположении, что все имеющееся оборудование в одночасье заменяется на лучшие доступные образцы. Другими словами, удельное потребление энергии мгновенно падает со «среднего показателя по стране» до «практического минимума». Технологический потенциал показывает только гипотетические возможности энергосбережения без учета затрат и других ограничений на его реализацию.

Экономический потенциал – часть технического потенциала, которая экономически привлекательна при использовании общественных критериев принятия инвестиционных решений: нормы дисконтирования, вмененной цены энергии (экспортной цены природного газа), экологических и прочих косвенных и внешних эффектов и т.д. В данном исследовании для оценки экономического потенциала применялась норма дисконтирования 6%. Из всех дополнительных выгод при оценке экономических потенциалов в этой работе можно рассматривать по меньшей мере две: косвенную экономию энергии в энергетическом секторе и цену углерода. На реализацию этого потенциала требуется время. В данном исследовании экономический потенциал оценивается исходя из предположения, что весь имеющийся парк оборудования будет в одночасье заменен на наилучшие доступные экономически эффективные модели, вне зависимости от того, как такая замена может распределяться во времени, принимая во внимание ограничения по обороту капитала или время, необходимое для наращивания производства новых технологий.

Рыночный потенциал – часть экономического потенциала, использовать которую экономически целесообразно при использовании частных критериев принятия инвестиционных решений в реальных рыночных условиях (цены, ограничения). Реальная ситуация на рынке определяет наличие технических возможностей, инвестиционных и прочих

⁸ См. И. Башмаков и В. Башмаков. Сравнение мер российской политики повышения энергоэффективности с мерами, принятыми в развитых странах. ЦЭНЭФ. Москва, 2012.

⁹ Более подробно см. И. Башмаков. Российский ресурс энергоэффективности: масштабы, затраты и выгоды. Энергетическая эффективность. Ноябрь 2009, т. 2, выпуск 4, стр. 369-386.

ресурсов, правил, практики и критериев принятия решений. Оценки рыночного потенциала не принимают в расчет никакую косвенную экономию энергии. Существуют три основных различия при оценке экономического и рыночного потенциалов: процедура принятия решений (при прочих равных условиях, в плановой экономике эффективность использования энергии всегда в два или три раза ниже, чем в рыночной), нормы дисконтирования и цены на энергоносители (при частных критериях принятия решений не учитываются никакие вмененные цены и внешние эффекты, если они не включены в рыночные цены).

Оценки экономического и рыночного потенциалов энергосбережения основаны на кривых стоимости экономии энергии, построенных в соответствии с удельными приростными капитальными затратами. Приростные капитальные затраты определяются как разница между стоимостью установки или закупки наиболее эффективного оборудования или здания и соответствующей стоимостью оборудования или здания со средними показателями энергоэффективности. Такие приростные затраты обычно оцениваются для единицы мощности, продукта или услуги и определяются, в числе прочего, в расчете на единицу мощности и используемых технологических затрат. Поэтому они представляются как диапазоны значений. Для получения более точных оценок затрат использовались репрезентативные значения из этих диапазонов. Наконец, исходя из предположений об использовании номинальной мощности были оценены соответствующая экономия энергии и затраты на единицу сэкономленной энергии. Со временем удельные затраты на единицу сэкономленной энергии значительно снижаются, как показано «кривыми обучения».

Данные о наилучших доступных технологиях и затратах на реализацию типовых мероприятий были получены из открытых источников, в том числе из прайс-листов производителей оборудования, отчетов компаний, исследований эффективности мер политики энергосбережения и, более конкретно, работ, посвященных кривым стоимости экономии энергии (см. Приложение 1). В зависимости от меры эти данные имеют определенный диапазон значений, из которых выбирается среднее. Затраты рассчитываются на единицу итоговой экономии энергии в тоннах условного топлива.

Для определения экономического и рыночного потенциалов оценивалась стоимость экономии энергии (CSE) по следующей формуле:¹⁰

$$CSE = \frac{CRF * Cc + Cop}{ASE} \quad (1.1)$$

где:

Cc = приростные капитальные затраты на реализацию мероприятия

Cop = изменение эксплуатационных издержек или дополнительные эффекты (рост выпуска, повышение качества и т.п.)

ASE = годовая экономия энергии

CRF = коэффициент приведения капитальных вложений (нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений), рассчитываемый по следующей формуле:

¹⁰ См. И. Башмаков. Российский ресурс энергоэффективности: масштабы, затраты и выгоды. Энергетическая эффективность. Ноябрь 2009, т. 2, выпуск 4, стр. 369-386.

$$CRF = \frac{dr}{1 - (1 + dr)^{-n}} \quad (1.2)$$

где: dr = норма дисконтирования, а n = срок службы оборудования.

Дополнительные затраты или выгоды (Sor) могут включать годовые изменения эксплуатационных издержек, устранение внешних факторов в рамках конкретного проекта повышения энергоэффективности и т.д. Выгоды (например, более редкие замены осветительного оборудования в результате более долгого срока службы эффективных ламп и т.п.) показываются в Sor как отрицательные затраты.

Для каждого мероприятия итоговая экономия энергии оценивалась на основе ожидаемых масштабов применения. Ранжирование этих мероприятий по стоимости сэкономленной энергии позволяет построить кривую экономии энергии. Чтобы определить, является ли техническая мера целесообразной с экономической или рыночной точки зрения, стоимость экономии энергии сравнивается с итоговой ценой на энергоресурс.

Стоимость экономии энергии зависит от нормы дисконтирования, применяемой для расчета капитальных затрат в годовом исчислении. В данном исследовании для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности применялась норма дисконтирования 6%, а рыночного потенциала – 12%. Кроме того, норма дисконтирования 20% применялась для отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой стоимости денег для некоторых потребителей энергии. Оценка экономического потенциала выявляет общественные выгоды, и поэтому используется низкая норма дисконтирования (6%).

В данном исследовании рассматриваются только уже опробованные технологии, которые подразделяются по уровню энергоэффективности следующим образом: «практический минимум» – удельный расход энергии, достигнутый где-либо в мире на установках, находящихся в практической эксплуатации; «реальный зарубежный уровень» – средний или обычный удельный расход энергии за рубежом; «средний в стране» – средний удельный расход энергии в соответствии с данными статистики для конкретной страны. Большая часть информации о «практическом минимуме» и «реальном зарубежном уровне» была взята из последних публикаций об оценках потенциала повышения энергоэффективности и о конкретных технологиях. Оценки технического потенциала основаны на сравнениях местных показателей энергоэффективности с удельным энергопотреблением для НДТ (наилучших доступных технологий) для одних и тех же секторов и отраслей, данные о котором получены из многочисленных международных источников.¹¹

Там, где это возможно (на основе имеющейся информации), оценка потенциала энергосбережения основывалась на кривых распределения всех энергопотребляющих установок по реальным показателям энергоэффективности. Для построения этих кривых все установки были разделены на три группы: «зеленую» – самые эффективные, соответствующие «практическому минимальному» удельному расходу; «желтую» – установки с удельными расходами выше «зеленой» зоны, но ниже «реального зарубежного» уровня, что считается приемлемым для первых двух десятилетий XXI века; и «красную» – все установки с удельными

¹¹ См. Приложение 1.

расходами выше «реального зарубежного» уровня, которым необходима срочная замена или модернизация для реализации потенциала повышения энергоэффективности. Тогда потенциал энергосбережения может быть оценен как результат «сбрасывания» красной зоны (низкая оценка) или и красной, и желтой зон (высокая оценка) «горок неэффективности». Потенциал также равен разнице между «практическим минимумом» и «средним уровнем в стране», умноженной на объем производства конкретного продукта или услуги. Однако во многих случаях невозможно получить данные о распределении энергопотребляющих установок по стране в зависимости от их удельного энергопотребления (в силу несовершенства статистики или потому что эта информация составляет коммерческую тайну). В таких случаях можно воспользоваться данными о распределении по средним показателям удельного расхода для других стран.

При определении экономического и рыночного потенциалов в расчет принимается только та часть технического потенциала, которая является экономически целесообразной на основе анализа кривых стоимости экономии энергии (при их наличии), построенных исходя из различных предположений о применении общественных и частных норм дисконтирования, с учетом фактических и ожидаемых цен на энергоносители. Для оценки экономической целесообразности мероприятий по повышению энергоэффективности оценивается стоимость экономии энергии или стоимость энергоснабжения.

При оценке косвенных эффектов энергосбережения преобразования, как правило, делаются для электроэнергии. Они также необходимы для централизованного тепла и возможны для любого вида деятельности в сфере производства и преобразования энергии и даже для транспорта энергоносителей. В результате роль косвенных эффектов энергосбережения возрастает. Предложенный метод¹² основан на следующем представлении зависимости между потреблением первичной и конечной энергии в секторе: $PE = AE * PE + FE$, or $PE = (E - AE)^{-1} * FE$, где PE = вектор производства первичной или вторичной энергии по видам энергоносителей, AE = квадратная матрица коэффициентов расхода первичного ресурса i в энергетическом секторе (производство, преобразование и транспорт энергии) на производство и доставку до конечного потребителя единицы энергоносителя j , а FE = вектор конечного потребления энергии по видам энергоносителей. Каждый коэффициент a_{ij} показывает, сколько угля, нефтепродуктов, газа, электроэнергии и тепла необходимо для производства и обеспечения всех потребителей, скажем, единицей угля. Такой подход требует сбора и обработки дополнительных данных, но дает возможность более точной оценки косвенных эффектов. Любое изменение FE оказывает не только прямой, но и ощутимые и измеряемые косвенные эффекты на спрос на энергию. А любое изменение технологий, применяемых в энергетике, ведет к превращению матрицы AE в матрицу AE^1 и влечет за собой как прямые, так и косвенные эффекты.

Необходимо установить ключевые фигуры (чиновники и эксперты в области энергосбережения) для личных контактов и обсуждения перспектив сотрудничества. Это было сделано через поиск информации (публикации, интервью и т.д.) и на основе уже имевшихся контактов и личных встреч.

¹² Bashmakov, I.A. Costs and benefits of CO₂ emission reduction in Russia (1993). In Costs, Impacts, and Benefits of CO₂ Mitigation. Kaya, Y., Nakichenovich, N., Nordhouse, W., Toth, F. Editors. IIASA. June, 1993.

С учетом объективной картины проводившейся деятельности по энергосбережению, недостающих мер политики и потенциала энергосбережения по десяти странам необходимо было отобрать пять стран из десяти. Ранжирование стран происходило на основе следующих главных критериев:

- положительная динамика показателей энергоэффективности в прошлом;
- политика повышения энергоэффективности и управление реализацией мер политики;
- потенциал повышения энергоэффективности в различных секторах;
- недостаточность мер политики повышения энергоэффективности, планы дальнейшей разработки мер политики, интерес и готовность правительства к активизации деятельности по повышению энергетической эффективности;
- потребность в получении помощи в сфере повышения энергетической эффективности и желание сотрудничать с иностранными партнерами, особенно из ЕС, а также опыт получения помощи в рамках соответствующих программ;
- наличие институциональной структуры как для реализации эффективных мер политики повышения энергоэффективности в различных секторах экономики, так и для эффективного сотрудничества в рамках программ иностранной помощи в сфере повышения энергетической эффективности;
- наличие должностных лиц и экспертов в области энергосбережения, которые могли бы координировать обсуждение возможного сотрудничества.

Для получения надежной базы для межстранового сравнения и сопоставления деятельности по повышению энергоэффективности была разработана новая рейтинговая система. Представленная ниже рейтинговая система ЦЭНЭФ в определенной степени строится на методическом подходе, применявшемся в «Международной рейтинговой системе энергоэффективности 2014», но использует его только в качестве отправной точки. Она лучше отражает обе задачи, сформулированные для данного исследования, и принимает во внимание специфические аспекты деятельности по энергосбережению в десяти странах, включенных в анализ.

В целом, рейтинговая система ЦЭНЭФ строится на 69 метриках, разбитых на пять блоков: национальные усилия, электро- и теплоэнергетика, промышленность, здания и транспорт. Каждому показателю присваивается определенный вес, и каждая метрика оценивается по особому правилу. Максимально возможный результат – 171. В предложенной ЦЭНЭФ рейтинговой системе используются, в числе прочего, оценки потенциала повышения энергоэффективности для различных секторов. Это новаторское решение по сравнению с другими рейтинговыми системами.

Нет никакой глубокой научной базы за присвоением каждой метрике относительных весов. В ряде случаев (например, годовые расходы на повышение энергоэффективности) использование относительных значений более информативно, но нет надежных данных для использования в знаменателе. Эти рейтинговые баллы (веса) присваивались, главным образом, на основе экспертных оценок и имеющихся данных (табл. 2.2). Отбор показателей производился в значительной степени по аналогии с «Международной рейтинговой системой

энергоэффективности 2014»¹³, учитывая большой дефицит данных по десяти странам. Во многих случаях было невозможно использовать показатели, выраженные, например, как доля от расходов на повышение энергоэффективности, потому что нет информации о полном объеме таких расходов. (Подобная информация зачастую отсутствует и по развитым странам с хорошей статистикой). В ряде случаев существующие меры политики и мероприятия были разбиты на «очень активные», «активные» и «формальные», чтобы показать, что некоторые меры политики очень плохо применяются. В одном случае есть оценка «очень низко», но нигде нет оценки «очень высоко», потому что качество статистики по повышению энергоэффективности можно назвать каким угодно, только не хорошим.

¹³ R. Young, S. Hayes, M. Kelly, S. Vaidyanathan, S. Kwatra, R. Cluett, G. Herndon. The 2014 International Energy Efficiency Scorecard. American Council for an Energy-Efficient Economy. July 2014. Report Number E1402.

Таблица 2.2. Рейтинговая система уровней энергоэффективности для данного исследования¹⁴

	Максимально е количество баллов	Баллы					
		5	4	3	2	1	0
Всего баллов	171						
Национальные усилия	39						
Среднегодовое изменение энергоёмкости ВВП: 2000- 2012	5	- 10÷ -8%	-8÷-6%	-6÷-4%	-4÷-2%	-2÷0%	рост
Законодательство в области повышения энергоэффективности	2				Принято после 2010	Принято до 2010	Нет
Нормативные акты в области повышения энергоэффективности (количество)	3	Больш е 10			5-10	1-5	Нет
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности	2				Да		Нет
Цены на энергоресурсы (электроэнергия)	3	Выше 0,1 долл. США/ кВт-ч			0,06-0,1 долл. США / кВт-ч	0,02- 0,06 долл. США/ кВт-ч	Ниже 0,02 долл. США/ кВт-ч
Обязательные задания по экономии энергии или цели по снижению энергоёмкости ВВП	2				Сильные		Нет
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности	2				Сильные	Формал ьные	Нет
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования	2				Сильные	Формал ьные	Нет
Годовые расходы на повышение энергоэффективности	5	Свыш е 300 млн долл. США	200-300 млн долл. США	100- 200 млн долл. США	50-100 млн долл. США	Менее 50 млн долл. США	Нет
Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности	1					Есть	Нет
Объем рынка ЭСКО	2	Свыше 200 млн долл. США			50-100 млн долл. США	Менее 50 млн долл. США	Нет
Политика повышения	2				Сильная	Есть	Нет

¹⁴ Источник: ЦЭНЭФ.

	Максимально е количество баллов	Баллы					
эффективности использования воды							
Международное сотрудничество в области повышения энергоэффективности	4		Очень актив- ное	Активное	Есть	Нет	
Качество данных о потреблении энергии и повышении энергоэффективности	3		Высоко е	Среднее	Низкое	Очень низкое	
Количество экспертов в сфере повышения энергоэффективности, включенных в базу данных	2			Больше 3	1-3	Нет	
Электро- и теплоэнергетика	37						
Эффективность выработки электроэнергии	3		Более 40%	37-40%	33-37%	Менее 33%	
Потери в электрических сетях	3		Более 6%	6-10%	10-15%	Более 15%	
Эффективность производства тепловой энергии	3		Более 90%	80-90%	70-80%	Менее 70%	
Доля ТЭЦ в производстве электроэнергии	3		Выше 50%	25-50%	10-25%	Ниже 10%	
Потенциал повышения энергоэффективности	5	Боле е 50%	40-50%	30-40%	20-30%	10-20%	Менее 10%
Нормативно-правовые акты в области энергоэффективности при производстве и распределении тепловой и электрической энергии	2				Есть	Нет	
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении тепловой и электрической энергии	2				Есть	Нет	
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении тепловой и электрической энергии	2				Сильны е	Есть	Нет
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования	2				Сильны е	Есть	Нет

	Максимально е количество баллов	Баллы					
Программы развития возобновляемых источников энергии	2				Сильные	Есть	Нет
Рынок Белых Сертификатов	2				Есть		Нет
Количество проектов, включенных в базу данных	3	5-10			3-5	1-3	Нет
Количество экспертов, включенных в базу данных	2				Больше 3	1-3	Нет
Промышленность	30						
Уровень потенциала повышения энергоэффективности	5	Более 50%	40-50%	30-40%	20-30%	10-20%	Менее 10%
Энергоемкость производства основных промышленных товаров	2				Низкая	Средняя	Высокая
Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности	2				Сильное	Есть	Нет
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности	2				Активны		Нет
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности	2				Сильные	Есть	Нет
Долгосрочные соглашения	2				Сильные		Нет
Системы энергетического менеджмента	2				Сильные		Нет
Обязательная должность энергоменеджера на промышленном предприятии	2				Есть		Нет
Обязательные энергетические обследования	2				Есть		Нет
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования	2				Сильные		Нет
Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности	2				Более 30 млн долл. США	Менее 30 млн долл. США	Нет
Количество проектов, включенных в базу данных	3	5-10			3-5	1-3	Нет
Количество экспертов, включенных в базу данных	2				3-5	1-3	Нет

	Максимальное количество баллов	Баллы					
Здания	40						
Общее удельное потребление энергии на 1 м ² площади жилых зданий (энергоёмкость жилых зданий)	3	Менее 100 кВт-ч/м ²	100-200 кВт-ч/м ²	200-300 кВт-ч/м ²	Более 300 кВт-ч/м ²		
Удельное потребление энергии на 1 м ² площади общественных зданий	2		Менее 100 кВт-ч/м ²	100-300 кВт-ч/м ²	Более 300 кВт-ч/м ²		
Удельное потребление энергии на цели отопления в расчете на 1 м ² площади жилых зданий	2		Менее 50 кВт-ч/м ²	50-150 кВт-ч/м ²	Более 150 кВт-ч/м ²		
Удельное потребление горячей воды в расчете на 1 жителя в домах, оснащенных централизованным горячим водоснабжением	2		Менее 20 кВт-ч/м ²	20-40 кВт-ч/м ²	Более 40 кВт-ч/м ²		
Уровень потенциала энергосбережения	5	Более 50%	40-50%	30-40%	20-30%	10-20%	Менее 10%
Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода тепла или газа	3		Выше 70%	50-70%	30-50%	Ниже 30%	
Требования строительных норм	2			Приняты после 2010	Приняты до 2010	Нет	
Сертификация и маркировка зданий по уровню энергоэффективности	2			Активная		Нет	
Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности	2			Сильные	Есть	Нет	
Стандарты для электробытовых приборов и оборудования	2			Приняты после 2010	Приняты до 2010	Нет	
Сертификация и маркировка для электробытовых приборов и оборудования	2			Обязательная	Добровольная	Нет	
Программы ремонта зданий	2			Активные	Есть	Нет	
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования в секторе зданий	2			Сильные	Есть	Нет	
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий	2			Активные		Нет	

	Максимально е количество баллов	Баллы					
Информационные и образовательные программы	2			Сильные	Есть	Нет	
Количество проектов, включенных в базу данных	3		5-10	3-5	1-3	Нет	
Количество экспертов, включенных в базу данных	2			Больше 3	1-3	Нет	
Транспорт	25						
Уровень потенциала повышения энергоэффективности	5	Выше 50%	40-50%	30-40%	20-30%	10-20%	Ниже 10%
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте	2				Активные		Нет
Доля автомобильного транспорта в грузообороте	2				Ниже 5%	5-25%	Выше 25%
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте	2				Сильные	Есть	Нет
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования на транспорте	2				Сильные	Есть	Нет
Стандарты топливной экономичности легкового автомобильного транспорта	2				Сильные		Нет
Стандарты топливной экономичности грузового автомобильного транспорта	2				Сильные		Нет
Использование общественного транспорта в расчете на 1 человека (тыс. пассажиро-км/чел.)	3		Более 10	4-10	2-4	Менее 2	
Количество проектов, включенных в базу данных	3		5-10	3-5	1-3	Нет	
Количество экспертов, включенных в базу данных	2			3-5	1-3	Нет	

Еще одна проблема касается качества и комплексности данных, использовавшихся в рейтинговой системе. Десять рассматриваемых стран не публикуют национальные отчеты о результатах своей деятельности в области повышения энергоэффективности, поэтому многие метрики, представленные в Главах 2-13, основываются на экспертных оценках, собранных ЦЭНЭФ из различных источников. Поскольку качество этой информации нуждается в повышении, результаты рейтинга стран следует использовать с осторожностью, помня как об

ограничениях системы рейтинговой оценки потенциала, так и о несовершенстве использованных данных, которые далеки от совершенства.

Этот комментарий также относится к оценкам энергоемкости ВВП и ее динамики, которые, главным образом, основаны на данных энергетических балансов МЭА. Однако, как показано во многих последующих главах, практически ни по одной из десяти стран данные энергетических балансов МЭА не являются надежными. Это негативно отражается на качестве оценок как абсолютных значений, так и динамики энергоемкости ВВП.

Некоторые показатели, например, государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности, или основные административные механизмы повышения энергоэффективности, или основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования, являются абсолютно формальными. Такие органы могут работать активно или совершенно формально, эффективно или безрезультатно. На данной стадии предложенные показатели слабо отражают реальное значение государственных институтов и механизмов повышения энергоэффективности. В некоторой степени это объясняется реальными теоретическими и практическими трудностями, связанными с определением действительного значения, но также и сжатыми сроками проекта, не позволившими провести более тщательное исследование реальных политических и институциональных эффектов.

Кроме того, рейтинг основывается на потенциалах повышения энергоэффективности: техническом, экономическом и рыночном и показывает возможный объем экономии энергии. Ниже представлены основные результаты рейтинга суммарно по всем секторам и по каждому сектору в отдельности.

2.3 Общий рейтинг

В табл. 2.3 и на рис. 2.1 представлены результаты общего рейтинга, полученные с использованием 69 метрик, предложенных в рейтинговой системе ЦЭНЭФ.

Таблица 2.3 Рейтинг энергоэффективности для десяти стран (по состоянию на 2012-2014 годы)¹⁵

	Максимально возможное число баллов	Армения	Азербайджан	Беларусь	Грузия	Казахстан	Кыргызстан	Молдова	Таджикистан	Туркменистан	Узбекистан
Общий балл	171	82	58	91	77	118	84	74	76	35	77
Национальные усилия	39	18	17	30	23	31	25	21	21	7	21
Изменение энергоемкости ВВП	5	2	5	3	2	1	1	2	3	0	3
Законодательство в области повышения энергоэффективности	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1
Нормативные акты в области повышения энергоэффективности (количество)	3	2	0	3	2	3	2	1	1	1	2
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2
Цены на энергоресурсы	3	2	2	3	2	2	2	2	1	0	2
Обязательные задания по экономии энергии или цели по снижению энергоемкости ВВП	2	2	0	2	2	2	2	2	0	0	0
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности	2	1	1	3	1	2	2	1	1	0	1
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования	2	1	0	2	1	2	2	1	1	0	1
Годовые расходы на повышение энергоэффективности	5	0	1	2	1	5	1	1	1	0	1
Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Объем рынка ЭСКО	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0

¹⁵ Источник: ЦЭНЭФ

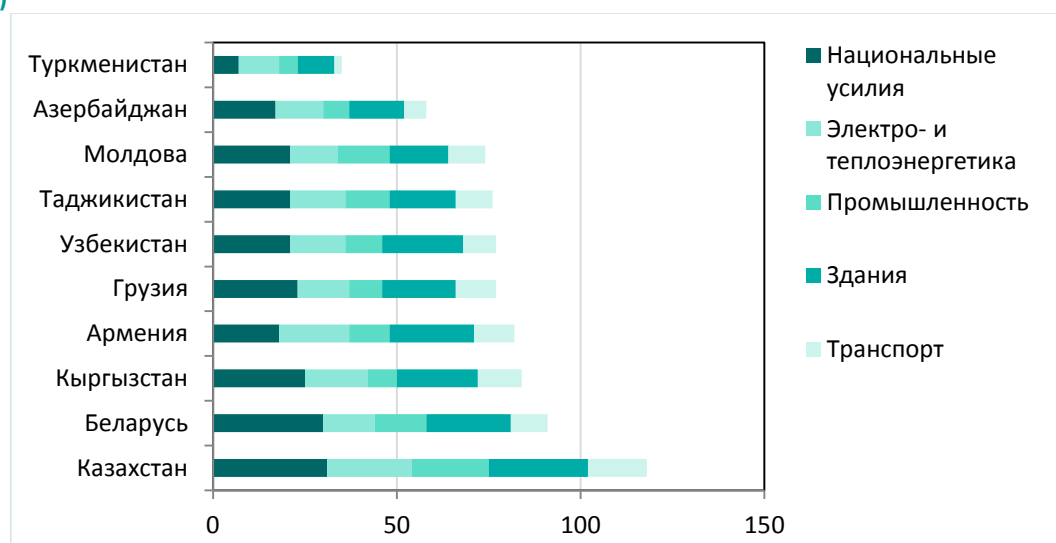
	Максимально возможное число баллов	Армения	Азербайджан	Беларусь	Грузия	Казахстан	Кыргызстан	Молдова	Таджикистан	Туркменистан	Узбекистан
Политика повышения эффективности использования воды	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Международное сотрудничество в области повышения энергоэффективности	3	2	1	0	4	4	3	3	4	1	3
Качество данных о потреблении энергии и повышении энергоэффективности	3	0	1	2	1	2	2	1	1	1	1
Количество экспертов	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2
Электро- и теплоэнергетика	37	19	13	14	14	23	17	13	15	11	15
Эффективность производства электрической энергии	3	3	2	3	1	1	1	1	0	0	0
Потери в электрических сетях	3	0	0	2	0	1	0	1	1	0	1
Эффективность производства тепловой энергии	3	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1
Доля ТЭЦ в производстве электроэнергии	3	2	2	3	1	2	3	1	0	3	0
Потери в тепловых сетях	3	0	2	3	0	2	0	0	1	2	0
Потенциал повышения энергоэффективности	5	1	2	2	3	2	2	1	1	4	4
Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии	2	2	0	2	0	2	2	0	0	0	0
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	2
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии	2	2	0	2	0	2	0	1	1	0	1
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования	2	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1
Программы развития возобновляемых источников энергии	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1
Рынок Белых Сертификатов	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Максимально возможное число баллов	Армения	Азербайджан	Беларусь	Грузия	Казахстан	Кыргызстан	Молдова	Таджикистан	Туркменистан	Узбекистан
Количество проектов	3	2	1	3	2	2	2	2	3	1	2
Количество экспертов	2	2	1	2	2	2	2	1	2	0	2
Промышленность	30	11	7	14	9	21	8	14	12	5	10
Потенциал повышения энергоэффективности	5	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4
Энергоемкость производства основных промышленных товаров	2	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности	2	1	0	2	0	2	0	1	1	0	0
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности	2	2	1	2	1	2	1	2	2	0	2
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности	2	1	1	2	0	2	0	1	1	0	0
Долгосрочные соглашения	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0
Системы энергетического менеджмента	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обязательная должность энергоменеджера на промышленном предприятии	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обязательные энергетические обследования	2	2	0	2	1	2	1	2	0	0	0
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования	2	2	0	0	0	2	1	1	1	0	1
Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности	2	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
Количество проектов	3	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1
Количество экспертов	2	0	1	1	1	2	1	1	1	0	1
Здания	40	23	15	23	20	27	22	16	18	10	22
Общее удельное потребление энергии на 1 м ² жилой площади (энергоемкость жилых зданий)	3	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1
Удельное потребление энергии на 1 м ² площади	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	Максимально возможное число баллов	Армения	Азербайджан	Беларусь	Грузия	Казахстан	Кыргызстан	Молдова	Таджикистан	Туркменистан	Узбекистан
общественных зданий											
Удельное потребление энергии на цели отопления в расчете на 1 м ² площади жилых зданий на градусо-сутки отопительного периода	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Удельное потребление горячей воды в расчете на 1 жителя в домах, оснащенных централизованным горячим водоснабжением	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Потенциал повышения энергоэффективности	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5
Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода энергоресурсов	3	3	0	0	2	3	1	1	1	0	3
Требования строительных норм	2	0	1	2	1	2	2	1	1	0	2
Маркировка зданий по уровню энергоэффективности	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности	2	1	0	0	0	2	1	1	1	0	1
Стандарты для электробытовых приборов и оборудования	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0
Маркировка для электробытовых приборов и оборудования	2	1	0	2	0	2	2	0	0	0	0
Программы ремонта зданий	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования в секторе зданий	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий	2	2	0	2	2	2	2	1	2	0	2
Информационные и образовательные программы	2	1	1	2	2	1	1	1	1	0	2
Количество проектов	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2
Количество экспертов	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2
Транспорт	25	11	6	10	11	16	12	10	10	2	9
Потенциал повышения энергоэффективности	5	5	3	5	5	5	5	5	5	1	5

	Максимально возможное число баллов	Армения	Азербайджан	Беларусь	Грузия	Казахстан	Кыргызстан	Молдова	Таджикистан	Туркменистан	Узбекистан
Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	2
Доля автомобильного транспорта в грузообороте	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0
Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования на транспорте	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
Стандарты топливной экономичности легкового автомобильного транспорта	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Стандарты топливной экономичности грузового автомобильного транспорта	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Использование общественного транспорта	3	1	1	0	1	3	1	0	0	0	1
Количество проектов	3	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0
Количество экспертов	2	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1

Рисунок 2.1 Рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)¹⁶



Набрав 118 баллов из максимально возможных 171, Казахстан занимает лидирующее место; за ним следуют Беларусь (91), Кыргызстан (84), Армения (82), Грузия (77), Узбекистан (77), Таджикистан (76), Молдова (74), Азербайджан (58) и Туркменистан (35). С учетом условности используемой рейтинговой системы 10 стран могут быть объединены в три группы: чемпионы (Казахстан и Беларусь), середняки (Кыргызстан, Армения, Грузия, Узбекистан, Таджикистан и Молдова) и отстающие (Азербайджан и Туркменистан).

В то время как сравнительный рейтинг внутри групп, возможно, не очень информативен (осуществляемая деятельность может быть более или менее эффективной), разделение на группы представляется весьма логичным и обоснованным.

Страны, входящие в группу чемпионов, продемонстрировали более значительный прогресс в области повышения энергоэффективности, чем другие государства в регионе. Группа отстающих также сформирована вполне логично: и Азербайджан, и Туркменистан богаты ископаемыми энергоресурсами и, вероятно, поэтому не считают повышение энергетической эффективности приоритетом. Энергия в Туркменистане очень дешевая, и это не мотивирует потребителей к ее эффективному использованию.

В группу середняков входят шесть стран, относительно близких по сумме набранных баллов (74-84 балла); все они занимаются различными видами деятельности по повышению энергоэффективности, однако недостаточно активно, чтобы войти в группу чемпионов. Рейтинг этих шести стран внутри группы не обязательно точен.

Результаты рейтинга дают возможность *трех альтернативных толкований*. Во-первых, в стране с наивысшим рейтингом есть большой потенциал повышения энергоэффективности, законодательство и нормативно-правовые акты, институты, эксперты, данные и опыт международного сотрудничества. Все это делает работу с ней в целях дальнейшей активизации деятельности по энергосбережению самой легкой. Поскольку Грузия и

¹⁶ Источник: ЦЭНЭФ.

Узбекистан имеют одинаковый рейтинг, то первые шесть (не пять) стран – это **Казахстан, Беларусь, Кыргызстан, Армения, Грузия и Узбекистан**.

Во-вторых, в стране с наименьшим рейтингом практически отсутствует импульс и ресурсы для активизации (или даже начала) деятельности по повышению энергоэффективности, и именно по этой причине она нуждается в помощи со стороны опытных государств для выхода на энергоэффективную траекторию. Поскольку Грузия и Узбекистан имеют одинаковый рейтинг, то первые шесть (не пять) стран – это **Грузия, Узбекистан, Таджикистан, Молдова, Азербайджан и Туркменистан**.

В-третьих, страны, не являющиеся ни чемпионами, ни аутсайдерами в сфере энергосбережения, имеют хороший потенциал повышения энергоэффективности и почву, способную принять семена изменений. В наличии имеется определенный опыт, некоторый прогресс и ряд институтов, но многое еще предстоит сделать, и присутствует желание наращивать деятельность по повышению энергетической эффективности. Следующие шесть стран входят в число середняков: **Армения, Грузия, Кыргызстан, Молдова, Таджикистан и Узбекистан**.

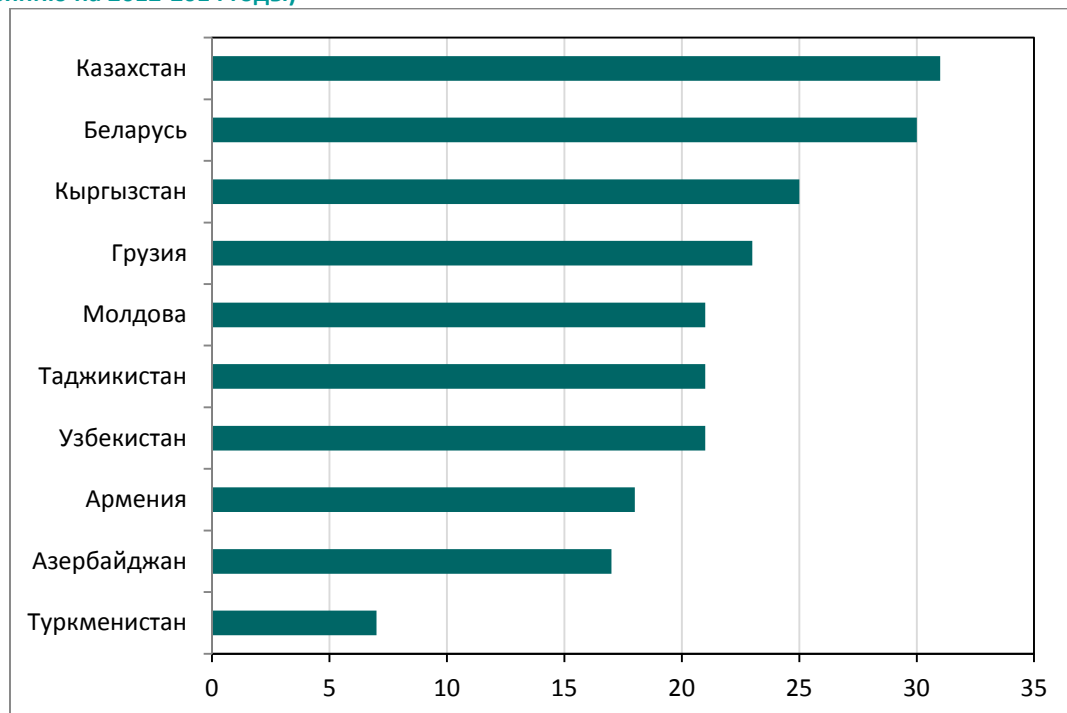
Две страны, а именно **Грузия и Узбекистан**, удовлетворяют условиям всех трех подходов.

В дополнение к общему рейтингу ниже представлен рейтинг по отдельным секторам. Он может представлять интерес с точки зрения того, в каких странах меры политики в отдельных секторах могут лечь в основу сотрудничества в сфере энергосбережения.

2.4 Национальные усилия

Рейтинг на национальном уровне в большой степени совпадает с вышеуказанными группами стран, оставляя Казахстан и Беларусь в группе чемпионов, а Азербайджан и Туркменистан – в группе отстающих (рис. 2.2). Однако Армению можно присоединить к последней группе.

Рисунок 2.2 Национальные усилия: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)¹⁷

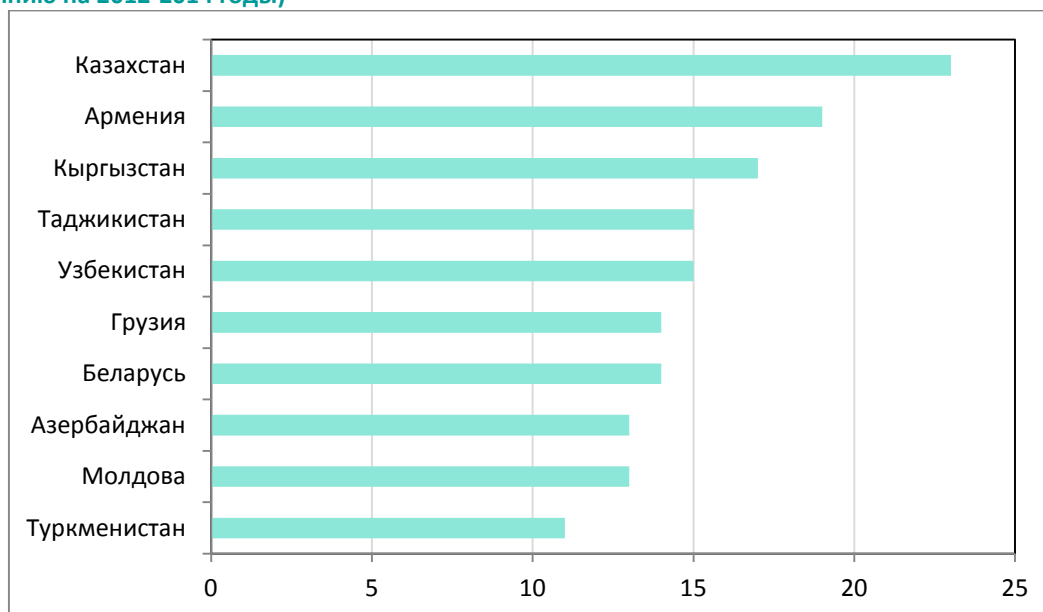


2.5 Электро- и теплоэнергетика

По сумме баллов за производство электроэнергии и тепла в лидеры выходят Казахстан, Армения и Кыргызстан. Группа отстающих по-прежнему включает Туркменистан, а остальные шесть стран попадают в группу середняков (рис. 2.3).

¹⁷ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 2.3 Тепло- и электроэнергетика: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)¹⁸

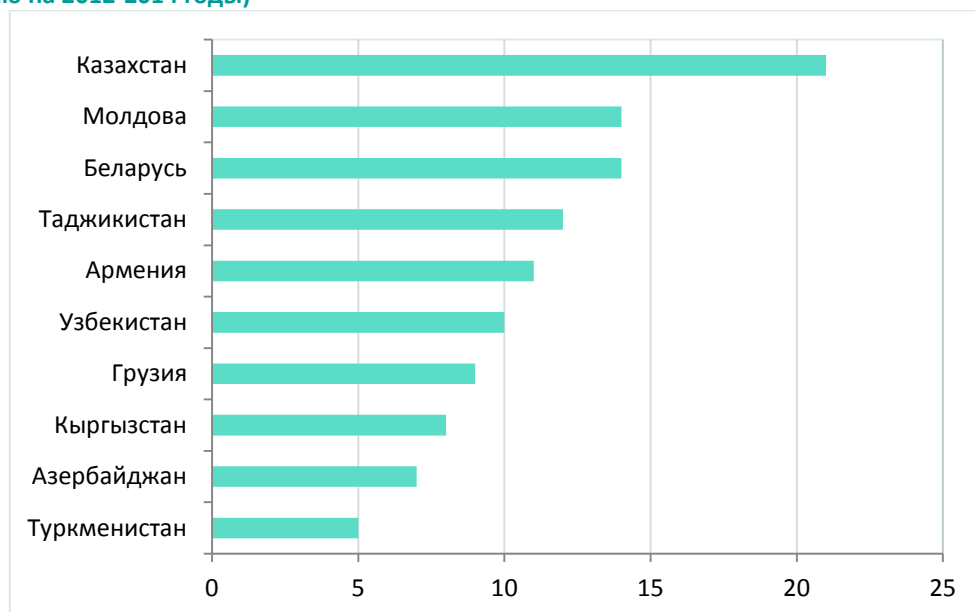


2.6 Промышленность

В рейтинге успехов в повышении энергоэффективности в промышленности Казахстан и Беларусь все еще опережают другие страны, но Молдова следует по пятам за Беларусью (рис. 2.4). В группе отстающих – Азербайджан, Туркменистан и Кыргызстан.

¹⁸ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 2.4 Промышленность: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)¹⁹

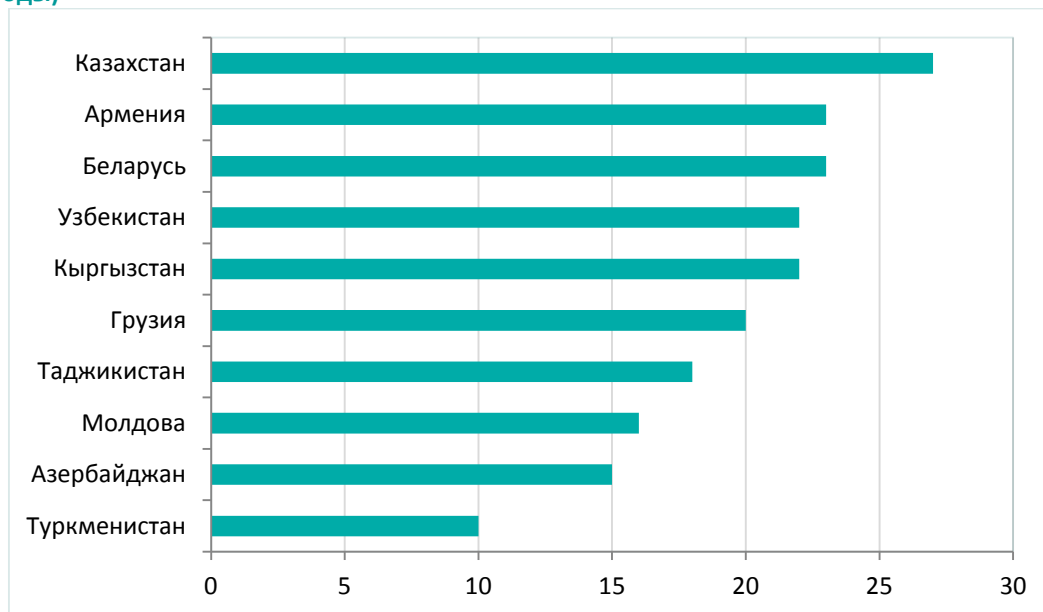


2.7 Здания

Рейтинг по уровню энергоэффективности в секторе зданий существенно расширяет первую группу за счет Беларуси, Армении, Узбекистана и Кыргызстана (рис. 2.5). Группа отстающих (с большим отрывом от лидеров) сжимается всего лишь до одной страны – Туркменистана.

¹⁹ Там же.

Рисунок 2.5 Здания: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)²⁰

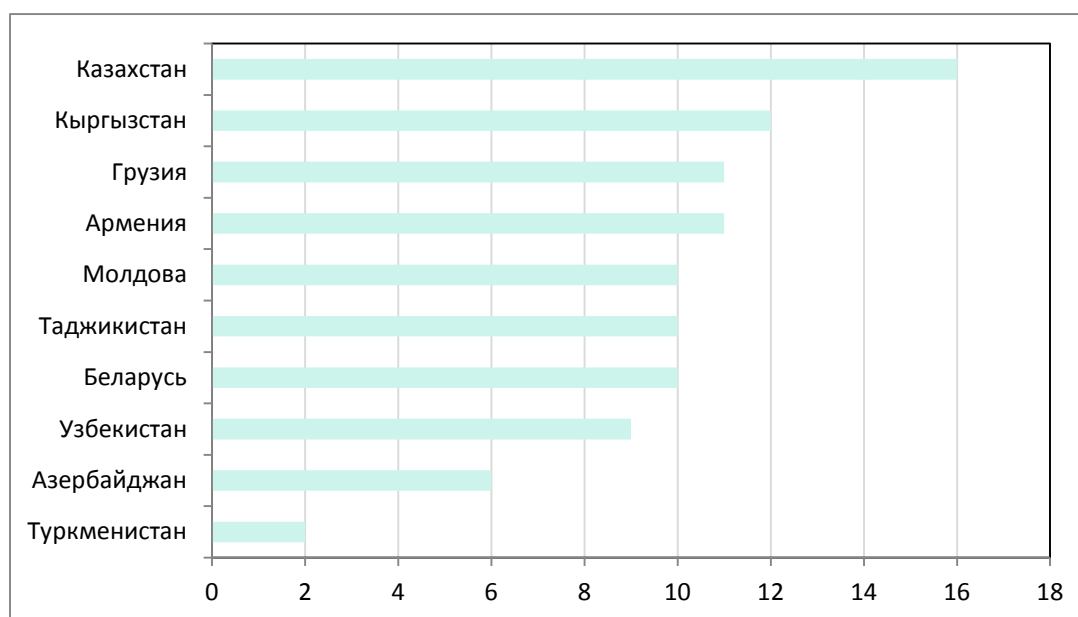


2.8 Транспорт

Ранжирование по уровню энергоэффективности на транспорте является наименее надежным в силу очень низкого качества исходных данных. Казахстан остается в одиночестве в группе чемпионов, а Туркменистан и Азербайджан образуют группу отстающих (рис. 2.6).

²⁰ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 2.6 Транспорт: рейтинг десяти стран по уровню энергоэффективности (по состоянию на 2012-2014 годы)²¹



Рейтинг по секторам подтверждает истинность выводов общего рейтинга, а следовательно, и точность объединения стран в группы в соответствии с осуществляемой ими деятельностью по повышению энергетической эффективности и достигнутым прогрессом.

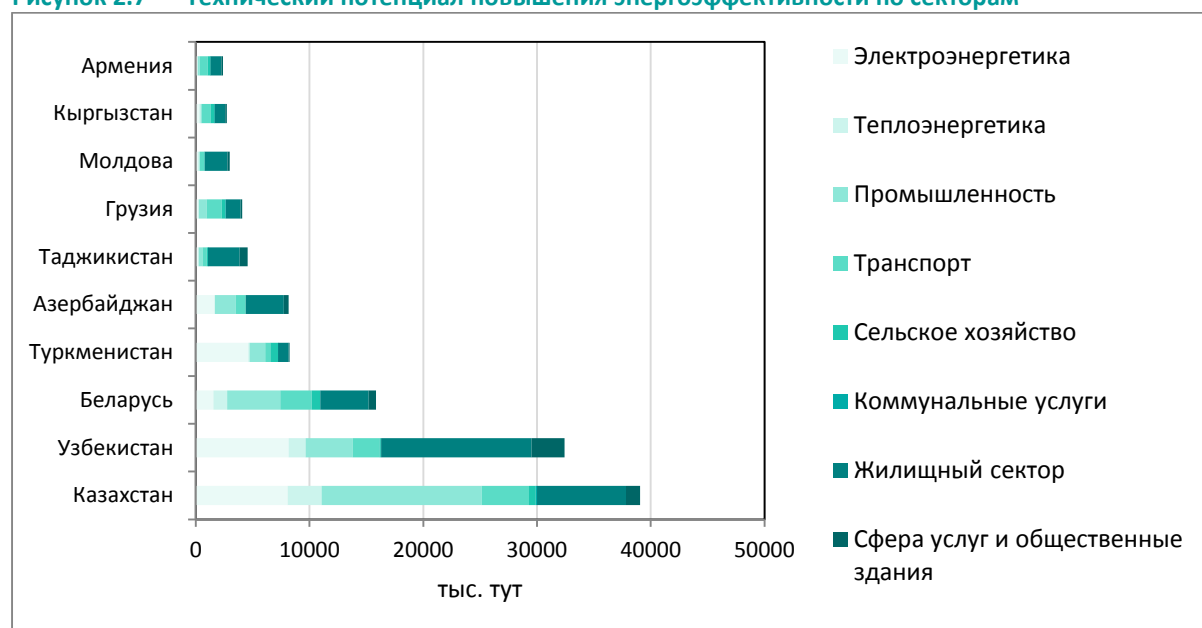
2.9 Потенциалы повышения энергоэффективности

Потенциалы повышения энергоэффективности показывают привлекательность страны с точки зрения возможной экономии энергии при условии, что будет реализовано больше мер политики, а те, что уже реализуются, станут более эффективными. Никакие оценки потенциала не учитывают никакую косвенную экономию энергии.

Если ранжировать десять стран по техническому потенциалу повышения энергоэффективности, то первые пять мест займут Казахстан, Узбекистан, Беларусь, Туркменистан и Азербайджан (рис. 2.7).

²¹ Источник: ЦЭНЭФ.

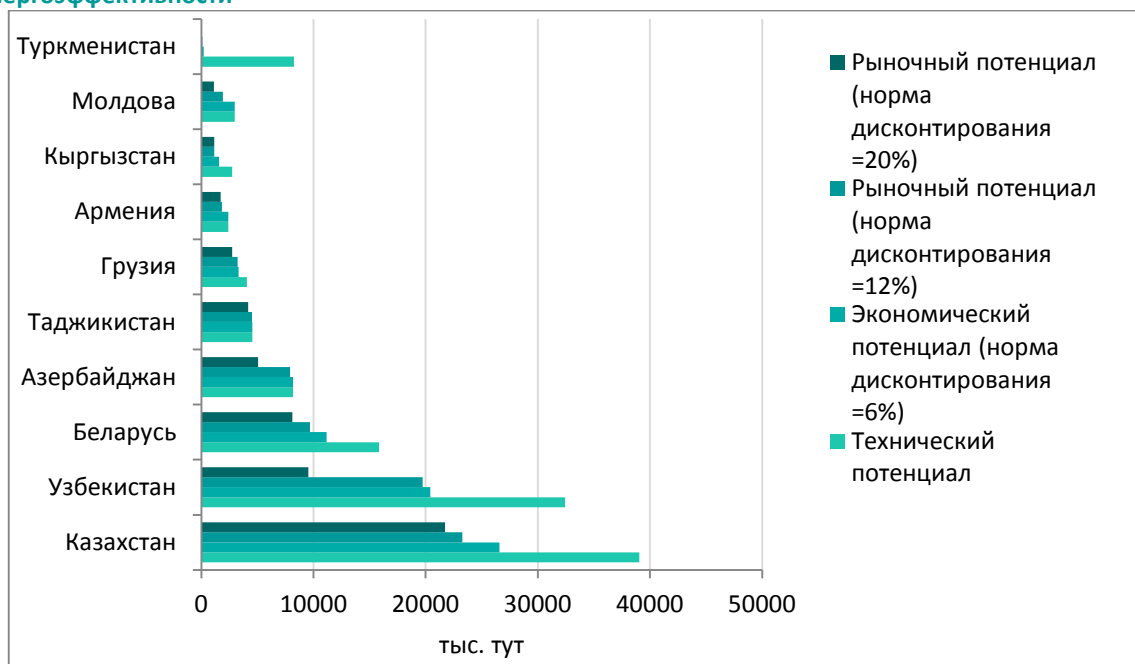
Рисунок 2.7 Технический потенциал повышения энергоэффективности по секторам²²



Если в качестве критериев ранжирования используются экономический и рыночный потенциалы, то наименьший потенциал у Туркменистана с его чрезвычайно низкими ценами на энергию. Пять стран-лидеров – это Казахстан, Узбекистан, Беларусь, Таджикистан и Грузия.

²² Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 2.8 Технический, экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности²³



2.10 Окончательный список стран для международного сотрудничества в области повышения энергоэффективности

Для отбора пяти стран для дальнейшего продуктивного международного сотрудничества в области повышения энергоэффективности были использованы четыре вышеописанных подхода:

- Первый: в странах с наивысшим рейтингом есть большой потенциал повышения энергоэффективности, законодательство и нормативно-правовые акты, институты, эксперты, данные и опыт международного сотрудничества – **Казахстан, Беларусь, Кыргызстан, Армения, Грузия и Узбекистан.**
- Второй: в странах с наименьшим рейтингом практически отсутствует импульс и ресурсы для активизации (или даже начала) деятельности по повышению энергоэффективности, и именно по этой причине они нуждаются в помощи со стороны опытных государств для выхода на энергоэффективную траекторию – **Грузия, Узбекистан, Таджикистан, Молдова, Азербайджан и Туркменистан.**
- Третий: страны, не являющиеся ни чемпионами, ни аутсайдерами в области энергосбережения, имеют хороший потенциал повышения энергоэффективности и почву, способную принять семена изменений – **Армения, Грузия, Кыргызстан, Молдова, Таджикистан и Узбекистан.**
- Четвертый: страны с наибольшим рыночным потенциалом повышения энергоэффективности – **Казахстан, Узбекистан, Беларусь, Таджикистан и Грузия.**

²³ Там же.

При использовании мультикритериального подхода к отбору стран рейтинг присваивается в соответствии с количеством упоминаний конкретной страны в четырех критериях. При этом наивысший рейтинг получают Узбекистан и Грузия (4), за ними следует Таджикистан (3). Несколько стран имеют 2 балла (Казахстан, Беларусь, Кыргызстан, Армения и Молдова), из которых необходимо отобрать еще две страны. Не существует идеального метода для выбора, поэтому Центру по Энергоэффективности в Копенгагене (C2E2) предстоит сделать окончательный отбор на основании информации, представленной Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) в данном отчете.

3. Страны с переходной экономикой – чемпионы по снижению энергоемкости ВВП. Ретроспективный анализ за 2000-2013 годы

Вообще говоря, эффективность использования энергии на государственном уровне можно измерять с помощью разных индексов:

- **Производительность энергии:** ВВП на единицу потребленной энергии
- **Энергоемкость ВВП:** потребление первичной энергии на единицу ВВП
- **Индекс энергоэффективности:** специально рассчитываемый сложный индекс, отражающий динамику энергоемкости, обусловленную только технологическим изменением удельных расходов энергии или повышением эффективности в различных секторах без учета вклада структурных сдвигов. Иногда его называют «индексом реальной энергоемкости».²⁴

Больше всего используется энергоемкость ВВП, хотя производительность энергии, как и производительность труда, является более адекватным индексом, поскольку это именно показатель эффективности, в то время как энергоемкость отражает обратную пропорцию. Повышение энергетической эффективности сопровождается снижением энергоемкости ВВП и ростом производительности энергии.

В этой главе представлен анализ динамики энергоемкости ВВП за последние два десятилетия в десяти странах с переходной экономикой: Армении, Азербайджане, Беларуси, Грузии, Казахстане, Кыргызстане, Молдове, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане. Динамика энергоемкости ВВП отражает вклад многих факторов: совершенствование технологий (применение нового оборудования, модернизация существующего и вывод из эксплуатации устаревшего оборудования); повышение загрузки мощностей; и структурные сдвиги в экономике в целом и/или в отдельных секторах (повышение доли менее энергоемких видов экономической деятельности в результате их более быстрого развития). Структурные сдвиги в экономике и динамика загрузки мощностей может отражать улучшения либо в структуре экономики (сдвиг в сторону менее энергоемких видов деятельности), либо в управлении процессом производства, либо в динамике деловых циклов. Поэтому энергоемкость ВВП является информативным индикатором, но имеет множество ограничений, если необходимо оценить вклад технического фактора в повышение энергетической эффективности.

²⁴ И. Башмаков, А. Мышак. Российская система учета энергоэффективности. Энергоэффективность (2014) 7:743-759; Ang, B.W., Choi, K.H. (2012). Attribution of changes in Divisia real energy intensity index – an extension of index decomposition analysis. Energy Economics, 34(2012), 171–176.

Во многих странах применяются разные индексы энергоэффективности, позволяющие изолировать влияние технического и технологического факторов на динамику энергоемкости. Поскольку индекс энергоэффективности довольно сложно рассчитать, и для этого требуется много дополнительных данных, то он используется намного реже, чем энергоемкость ВВП, даже несмотря на то, что он гораздо точнее отражает вклад технологического фактора. Существующие во многих странах и группах стран (МЭА, Европейский Союз, США, Канада, Австралия, Новая Зеландия, Сингапур, Россия и т.д.) системы учета энергоэффективности используют различные модификации индекса энергоэффективности для оценки прогресса на пути повышения энергетической эффективности. На сегодняшний день ни в одной из десяти рассматриваемых стран с переходной экономикой не создана система учета энергоэффективности. Всего лишь несколько месяцев назад такая система была создана для Российской Федерации. Таким образом, энергоемкость ВВП является единственным доступным показателем для сравнения этих стран по уровню энергетической эффективности.

Во избежание проблем, связанных с сопоставимостью данных по ВВП и суммарному потреблению первичной энергии, для анализа энергоемкости ВВП использовались данные МЭА. В ряде случаев данные об общем потреблении первичной энергии в национальной статистике отличаются от данных МЭА. Все нюансы разъясняются в главах по странам. В целом, статистические данные МЭА зачастую неполны и не вполне отражают ситуацию (а) в централизованном теплоснабжении и (б) в традиционных видах топлива и в разной степени недооценивают энергопотребление во всех десяти странах. Поэтому данные о суммарном потреблении первичной энергии нуждаются в уточнении, и значения энергоемкости ВВП не вполне сопоставимы.

Выбор подходящей метрики ВВП – тоже непростая задача. Сначала было решено использовать ВВП в долларах США по рыночному курсу валют для пересчета из национальных денежных единиц, но затем был выбран ВВП по ППС для сравнения значений энергоемкости ВВП и анализа их относительных значений и динамики в 1990-2012 годах.

Если для оценки ВВП используется рыночный курс валют, то, как показано в табл. 2.1, энергоемкость ВВП выше среднемирового значения в девяти странах, но разрыв сокращается (рис. 3.1). В 1990 году энергоемкость ВВП во всех этих странах была, по меньшей мере, в четыре раза выше среднемирового показателя, а в некоторых разрыв составлял порядок величин. В 1990-2012 годах энергоемкость ВВП уверенно приближалась к среднемировому уровню, но разрыв сохранялся. Для Туркменистана этот разрыв – более чем шестикратный.

Таблица 3.1 Динамика энергоемкости ВВП по рыночному курсу валют (тнэ/тыс. долл. США 2005 г. по рыночному курсу)²⁵

	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012
Армения	1,9	0,73	0,51	0,45	0,42	0,44	0,45
Азербайджан	1,9	1,61	1,01	0,44	0,41	0,44	0,47
Беларусь	1,92	1,17	0,89	0,67	0,64	0,65	0,66
Грузия	1,03	0,64	0,44	0,4	0,38	0,40	0,40
Молдова	1,66	1,36	1,17	0,97	0,98	0,89	0,86
Казахстан	1,46	1,02	0,89	0,88	0,96	0,94	0,86
Кыргызстан	2,44	1,13	1,02	0,81	0,92	0,96	1,29

²⁵ Источник: Energy balances of non-OECD countries. 2013 Edition. IEA. 2013. <http://www.iea.org/>

	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012
Таджикистан	1,42	1,5	1,01	0,78	0,74	0,7	0,62
Туркменистан	2,18	2,35	2,37	1,63	1,71	1,62	1,51
Узбекистан	1,84	2,25	1,66	1,32	1,46	1,33	1,92
Мир	0,28	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24
Российская Федерация	1,04	1,09	0,85	0,74	0,77	0,77	0,77
Украина	1,84	2,25	1,66	1,32	1,46	1,33	1,28
ОЭСР	0,18	0,16	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13

Обычно считается, что ВВП по ППС больше подходит для проведения межстранового анализа тех стран, где существуют большие сегменты нерыночной экономики. Это не всегда так. Если взять ВВП по ППС, то картина меняется (табл. 3.2). В 1990 году разрыв в уровнях энергоемкости был намного меньше, варьируя от 42% для Таджикистана до 4,7 раз для Узбекистана; а в 2012 году энергоемкость ВВП по ППС четырех стран (Армении, Азербайджана, Грузии и Таджикистана) была ниже среднемирового уровня, причем Азербайджан практически приблизился к среднему уровню для стран-членов ОЭСР. Таким образом, некоторые из этих десяти стран уже не входят в список самых неэффективных стран мира.

Скорость, с которой эти страны догоняли остальной мир по показателю снижения энергоемкости, является беспрецедентной. Многие из этих десяти государств близки к тому, чтобы стать мировыми лидерами по темпам снижения энергоемкости ВВП. В большинстве из них (за исключением Кыргызстана и Казахстана) средние темпы снижения энергоемкости ВВП в 2000-2012 годах были около 4% в год или выше, что более чем в три раза превосходит темпы снижения энергоемкости ВВП в мире и по меньшей мере в два раза – в ОЭСР. Кыргызстан занял второе место среди стран с самым быстрым снижением энергоемкости в 1990-2000 годах, но затем вернулся на траекторию роста энергоемкости ВВП в 2009 году. После 2009 года во многих странах снижение энергоемкости ВВП замедлилось и даже началось обратное движение (рис. 3.1).

Рисунок 3.1 Динамика энергоемкости ВВП по рыночному курсу валют²⁶

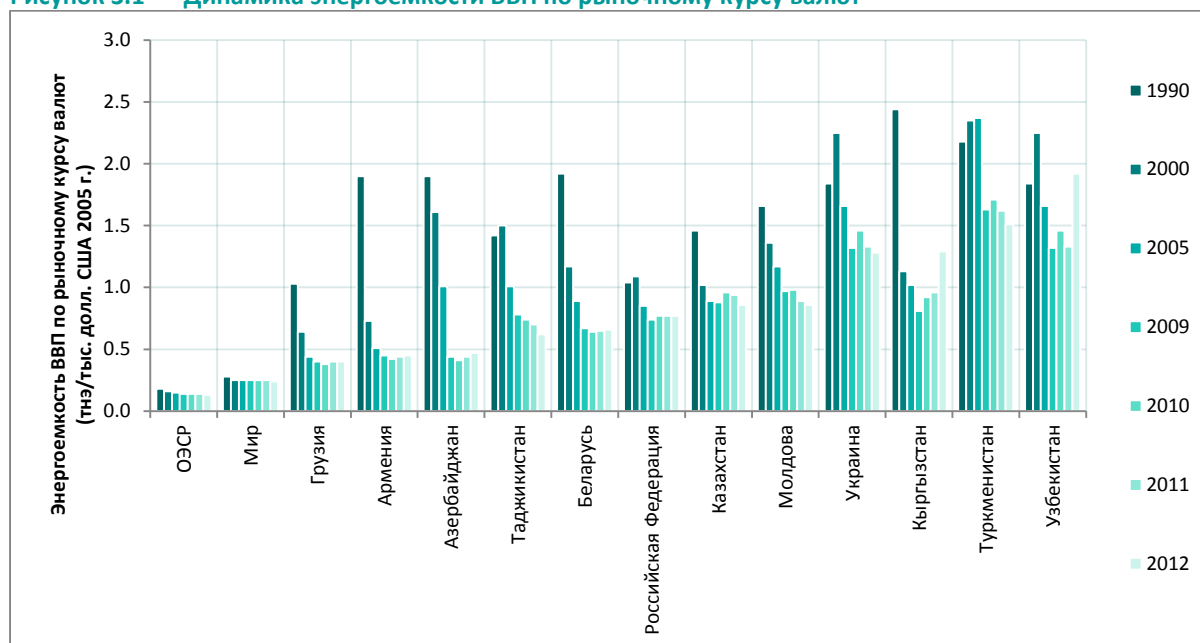


Таблица 3.2 Динамика энергоемкости ВВП по ППС (тнэ/тыс. долл. США 2005 г. по ППС), ВВП и численности населения²⁷

	1990	2000	2005	2009	2010	2011	2012	ВВП по ППС (2012) млрд долл. США 2005 г.	Население (2012), млн чел.
Армения	0,65	0,25	0,18	0,16	0,14	0,15	0,15	19,30	2,97
Азербайджан	0,42	0,35	0,22	0,10	0,09	0,10	0,10	131,65	9,30
Беларусь	0,62	0,38	0,29	0,21	0,21	0,21	0,21	142,31	9,46
Грузия	0,36	0,22	0,15	0,14	0,13	0,14	0,14	26,78	4,49
Казахстан	0,40	0,28	0,24	0,24	0,24	0,25	0,23	321,89	16,79
Кыргызстан	0,55	0,26	0,24	0,21	0,20	0,23	0,29	14,23	5,61
Молдова	0,47	0,38	0,33	0,27	0,27	0,25	0,25	13,16	3,56
Таджикистан	0,31	0,33	0,22	0,16	0,15	0,14	0,14	16,57	8,01
Туркменистан	0,64	0,69	0,70	0,48	0,50	0,48	0,45	57,45	5,17
Узбекистан	0,83	0,93	0,66	0,45	0,40	0,41	0,39	124,86	29,78
Мир	0,22	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	82900,58	7037,07
Россия	0,47	0,49	0,38	0,33	0,35	0,35	0,35	2178,44	143,53
Украина	0,52	0,63	0,47	0,37	0,41	0,37	0,36	338,64	45,59
ОЭСР	0,19	0,17	0,16	0,14	0,15	0,14	0,13	39202,41	1254,26

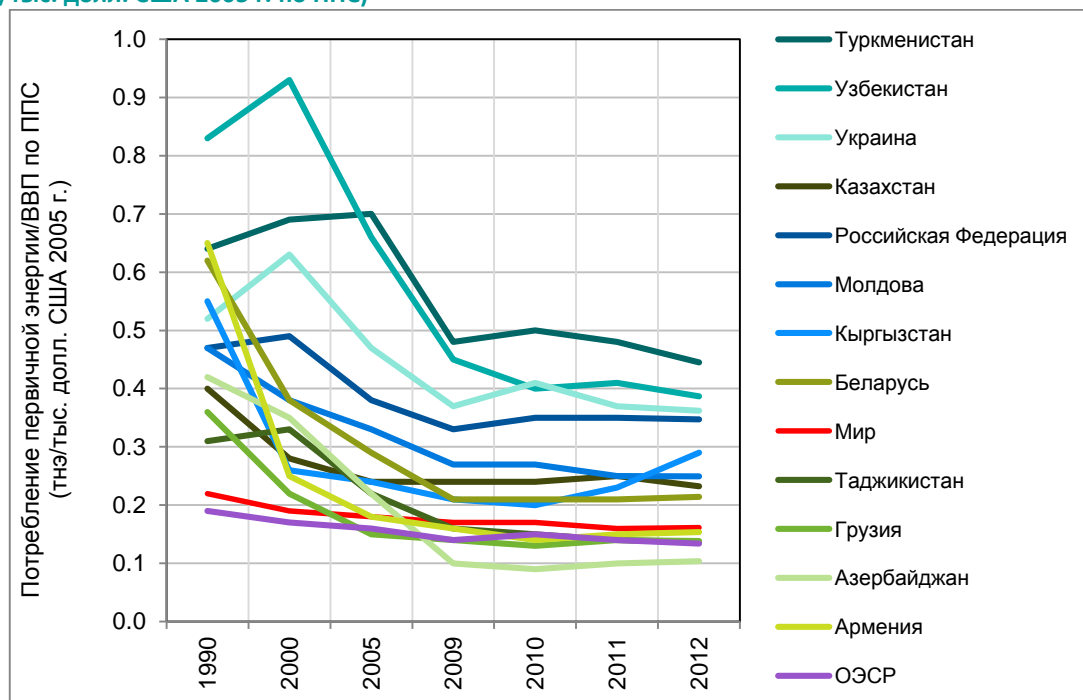
Временной горизонт 1990-2012 годов, за который имеются необходимые данные, можно разделить на три периода: 1990-2000 годы – главным образом, снижающаяся фаза экономического развития (более короткая в одних странах, более длинная в других); 2000-2009 годы – восстановление экономики в результате, прежде всего, загрузки простаивающих мощностей, построенных в советские времена, и лишь частично – в результате новых

²⁶ Источник: Energy balances of non-OECD countries. 2013 Edition. IEA. 2013. <http://www.iea.org/>

²⁷ Там же.

инвестиций; и 2009-2012 годы – фаза более медленного и неравномерного экономического роста, на который оказал влияние мировой экономический кризис, с замедлением темпов снижения энергоемкости. Как показано на рис. 3.2, эти три периода характеризуются очень разными зависимостями между ростом ВВП и снижением энергоемкости ВВП.

Рисунок 3.2 Сближение энергоемкости ВВП по ППС 10 стран со среднемировым показателем (тнэ/тыс. долл. США 2005 г. по ППС)²⁸



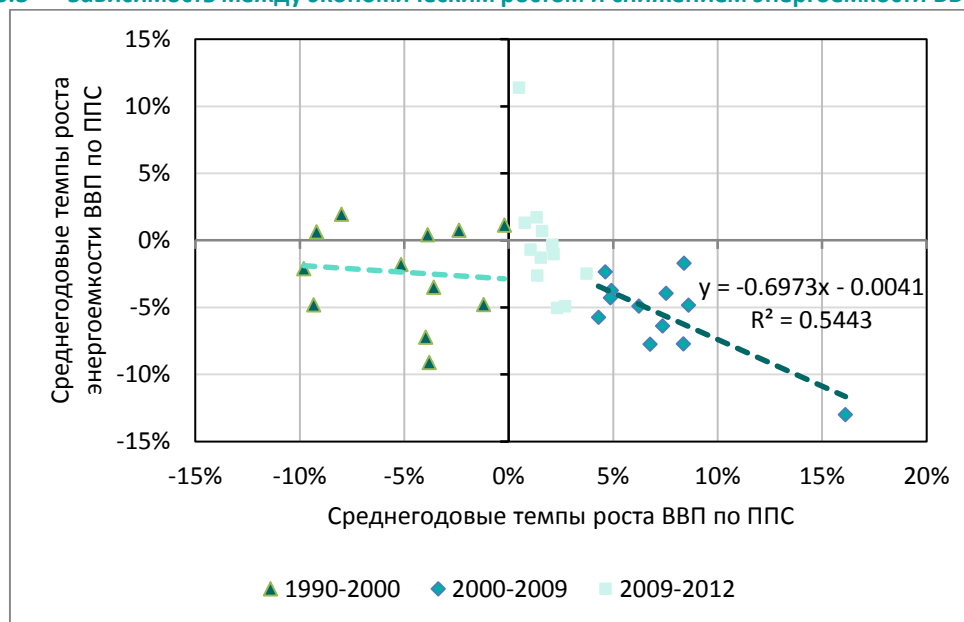
Резкий экономический спад в 1990-х годах либо вызвал рост энергоемкости ВВП, либо замедлил ее снижение в силу структурных изменений в пользу более конкурентоспособных энергоемких секторов (в числе этих секторов были энергетика и металлургия, а также жилищный сектор и транспорт, потребление энергии которыми лишь незначительно меняется под влиянием экономического спада), а также в силу сокращающейся загрузки производственных мощностей в обрабатывающей промышленности, что привело к росту удельной энергоемкости в этом секторе. Темп снижения энергоемкости ВВП во многих из этих стран действительно впечатляет (рис. 3.2 и табл. 3.3).

²⁸ Источник: Energy balances of non-OECD countries. 2013 Edition. IEA. 2013. <http://www.iea.org/>

Таблица 3.3 Динамика ВВП по ППС и энергоёмкости ВВП²⁹

	Среднегодовые темпы роста ВВП		Среднегодовые темпы роста энергоёмкости ВВП	
	1990-2000	2000-2012	1990-2000	2000-2012
Армения	-3,8%	7,6%	-9,1%	-4,0%
Азербайджан	-5,2%	12,5%	-1,8%	-9,6%
Беларусь	-1,2%	6,7%	-4,8%	-4,7%
Грузия	-9,3%	6,3%	-4,8%	-3,8%
Казахстан	-3,6%	7,9%	-3,5%	-1,5%
Кыргызстан	-4,0%	3,8%	-7,2%	0,9%
Молдова	-9,8%	4,7%	-2,1%	-3,5%
Таджикистан	-9,2%	8,1%	0,6%	-7,1%
Туркменистан	-2,4%	8,5%	0,8%	-3,6%
Узбекистан	-0,2%	7,2%	1,1%	-7,1%
Мир	3,0%	3,8%	-1,5%	-1,4%
Россия	-3,9%	4,7%	0,4%	-2,8%
Украина	-8,0%	4,0%	1,9%	-4,5%
ОЭСР	2,8%	1,7%	-1,1%	-2,0%

Рисунок 3.3 Зависимость между экономическим ростом и снижением энергоёмкости ВВП по ППС³⁰



Примечание: Пунктиром показаны тренды.

Напротив, восстановительный рост в 2000-2009 годах сопровождался значительным снижением энергоёмкости, которое в среднем достигало невероятных 10% в год в Азербайджане. Вышеуказанные факторы тогда работали прямо в противоположном направлении. В большой степени это снижение энергоёмкости ВВП было обусловлено структурными сдвигами и ростом загрузки мощностей. В целом, рост ВВП по ППС на 1% сопровождался снижением энергоёмкости ВВП по ППС на 0,7% и ростом потребления

²⁹ Источник: Energy balances of non-OECD countries. 2013 Edition. IEA. 2013. <http://www.iea.org/>

³⁰ Источник: ЦЭНЭФ.

первичной энергии только на 0,3%. В 2009-2012 годах темпы роста ВВП заметно снизились, но зависимость между ростом ВВП и снижением энергоемкости осталась практически такой же, как в 2000-2009 годах (за исключением Кыргызстана).

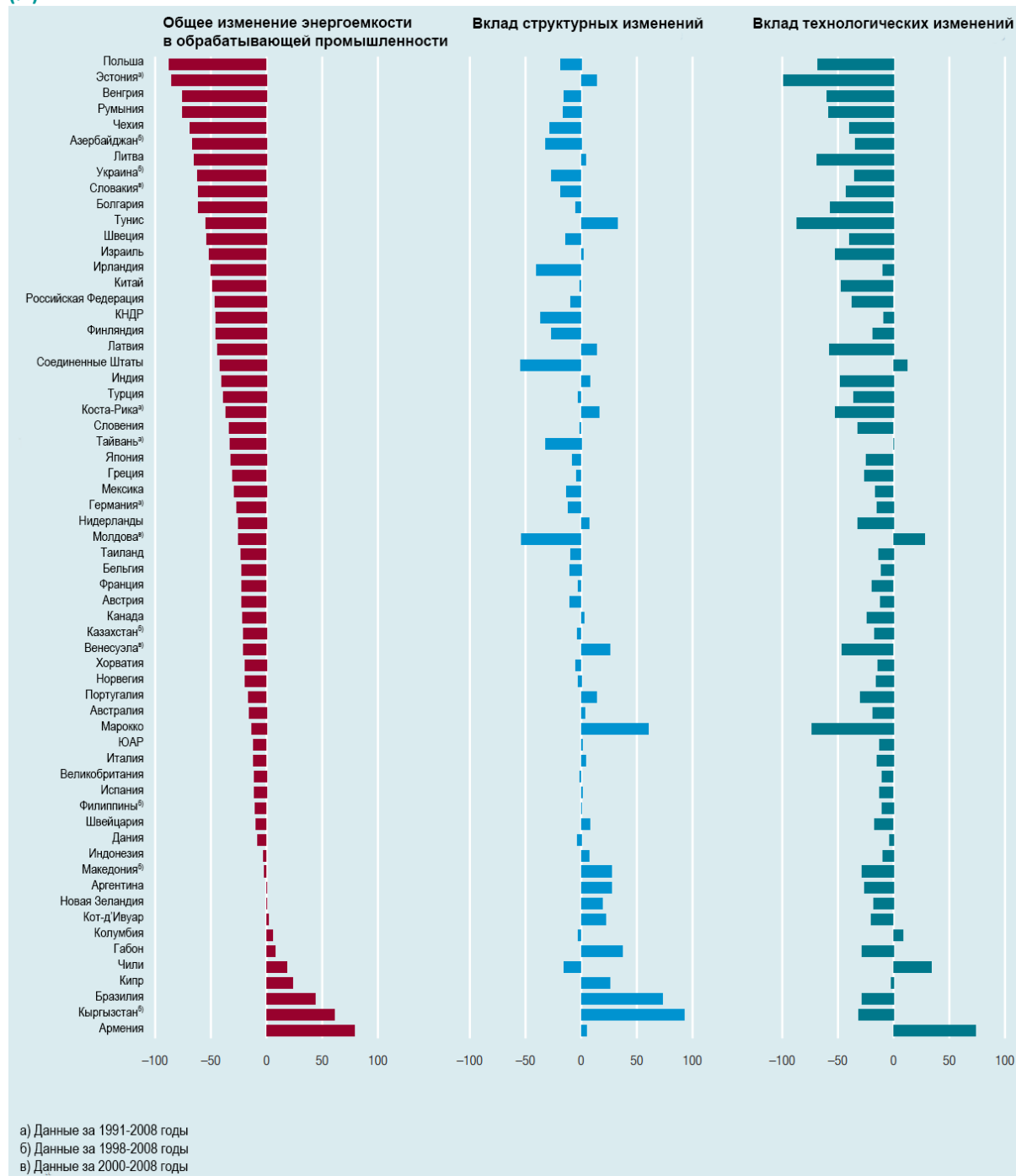
Исследование, проведенное для Российской Федерации, показало, что если принимать в расчет разные факторы, то средний ежегодный вклад технологического фактора в снижение энергоемкости ВВП составляет менее 1%.³¹ В то время как в некоторых странах вклад технологического фактора может быть больше (вдвое или даже втрое больше значения для России), декомпозиционный анализ, если его провести, вероятно, показал бы, что такое динамичное снижение энергоемкости ВВП в 2000-2012 годах было обусловлено, в основном, прочими факторами, такими как структурные сдвиги, загрузка мощностей, климат, цены на энергоносители, обеспеченность электробытовыми приборами и т.д., и все еще существует большой технологический разрыв с развитыми странами.

Этот последний вывод подтверждается исследованием, проведенным ЮНИДО (рис. 3.4). Под влиянием технологических изменений энергоемкость снижалась в Азербайджане, Казахстане и Кыргызстане (однако меньше, чем на 4% в год), в то время как в Армении и Молдове эти изменения замедлили снижение энергоемкости в промышленности.

С учетом того, что структурные изменения в промышленности представляют собой лишь небольшую часть структурных изменений в экономике в целом в пользу сферы услуг, становится очевидным, что **индекс энергоэффективности**, который отражает динамику энергоемкости, определяемую исключительно изменением удельного потребления энергии под влиянием изменения только технологии или повышением энергетической эффективности по секторам, без учета вклада структурных сдвигов, будет показывать более скромные успехи в продвижении к технологической границе по сравнению с энергоемкостью ВВП.

³¹ И. Башмаков, А. Мышак. Российская система учета энергоэффективности. Энергоэффективность (2014) 7:743-759.

Рисунок 3.4 Компоненты изменения энергоемкости промышленности по странам, 1995–2008 годы (%)³²



Вне зависимости от того, какие индикаторы используются для оценки прогресса в сфере повышения энергоэффективности в десяти странах, очевидно, что эти страны очень быстро

³² Источник: UNIDO, Industrial Development Report, 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends.

скользили с «горки неэффективности». Однако после 2009 года данный процесс существенно замедлился, и этим странам требуется дополнительный «политический толчок» для получения нового импульса к снижению энергоемкости. Необходимо по крайней мере удвоить вклад технологического фактора в снижение энергоемкости.

В то время как глобальная эмиссия CO₂ от энергетического сектора на протяжении последнего десятилетия демонстрировала ошеломляющий рост и в 2012 году была на 50% выше, чем в 1990 году, страны с переходной экономикой (в том числе 10 государств, рассматриваемых в данном исследовании) сумели удержать уровни выбросов намного ниже показателей 1990 года. Некоторые из них снизили выбросы более чем на 70%. Выбросы сократились до уровня 2000 года главным образом в результате экономического спада. К тому времени порожденная ростом дохода большая эмиссия парниковых газов от энергетического сектора в 2001-2012 годах была в значительной степени нейтрализована снижением энергоемкости и переходом на другие виды топлива (табл. 3.4). Тем не менее, тенденция к росту выбросов ПГ наблюдается в семи странах из десяти.

Таблица 3.4. Выбросы CO₂ в странах с переходной экономикой в 1990-2012 годах³³

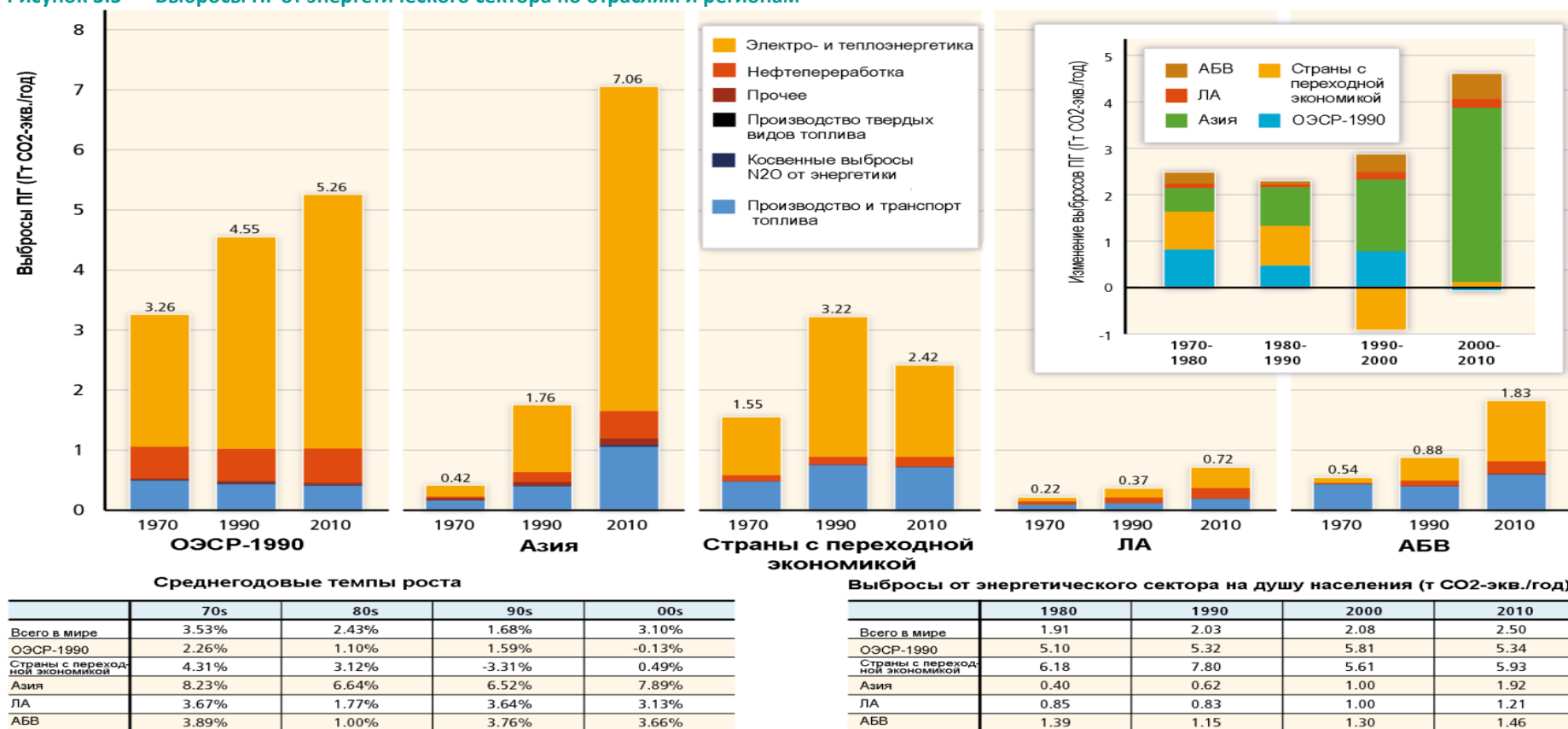
	Выбросы CO ₂ , млн т						Среднегодовые темпы роста		2012/1990 годы
	1990	2000	2005	2010	2011	2012	1990-2000	2000-2012	
Армения	21	3	4	4	5	5	-16,4%	4,0%	-73,6%
Азербайджан	55	59	31	24	27	29	0,7%	-5,6%	-46,8%
Беларусь	124	59	62	65	66	71	-7,2%	1,6%	-42,8%
Грузия	33	5	4	5	6	7	-17,9%	3,3%	-79,5%
Казахстан	236	113	157	234	234	226	-7,1%	5,9%	-4,5%
Кыргызстан	23	4	5	6	7	10	-15,1%	6,6%	-57,7%
Молдова	30	7	8	8	8	8	-14,2%	1,3%	-74,8%
Таджикистан	11	2	2	3	3	3	-14,8%	1,8%	-74,9%
Туркменистан	45	37	48	57	62	64	-1,9%	4,7%	43,4%
Узбекистан	120	118	109	101	110	111	-0,2%	-0,5%	-7,2%
Мир	20989	23759	27501	30509	31342	31734	1,2%	2,4%	51,2%
ОЭСР	11150	12625	13024	12510	12340	12146	1,3%	-0,3%	8,9%
Российская Федерация	2179	1497	1512	1577	1653	1653	-3,7%	0,8%	-24,1%
Украина	688	292	306	272	285	281	-8,2%	-0,3%	-59,1%

Страны с переходной экономикой стали единственным регионом, которому удалось разорвать связь между экономическим ростом и эмиссией от энергетического сектора: их ВВП в 2010 году был на 10% выше уровня 1990 года, а выбросы ПГ от энергетики за тот же период снизились на 29%. На рис. 3.5 представлена дополнительная информация по общей величине эмиссии в регионе и выбросах на душу населения. В ряде стран (Казахстан, Кыргызстан, Туркменистан) после 2000 года выбросы CO₂ от энергетического сектора росли очень быстро. Туркменистан стал единственной страной, где в 2012 году выбросы были намного выше уровня 1990 года.

³³ Источник: CO₂ emissions from fuel combustion. © OECD/IEA, 2013.

Страны-импортеры энергоресурсов продемонстрировали весьма скромные успехи на пути к самообеспеченности энергией, в то время как в некоторых странах-экспортерах отношение производства первичной энергии к внутреннему потреблению существенно выросло (рис. 3.5). Энергетическая самообеспеченность является важным драйвером деятельности по повышению энергоэффективности. Однако анализ данных показал, что энергоемкость ВВП в большей степени зависит от динамики экономического роста (рис. 3.2) и структурных сдвигов (рис. 3.3), чем от уровня самообеспеченности.

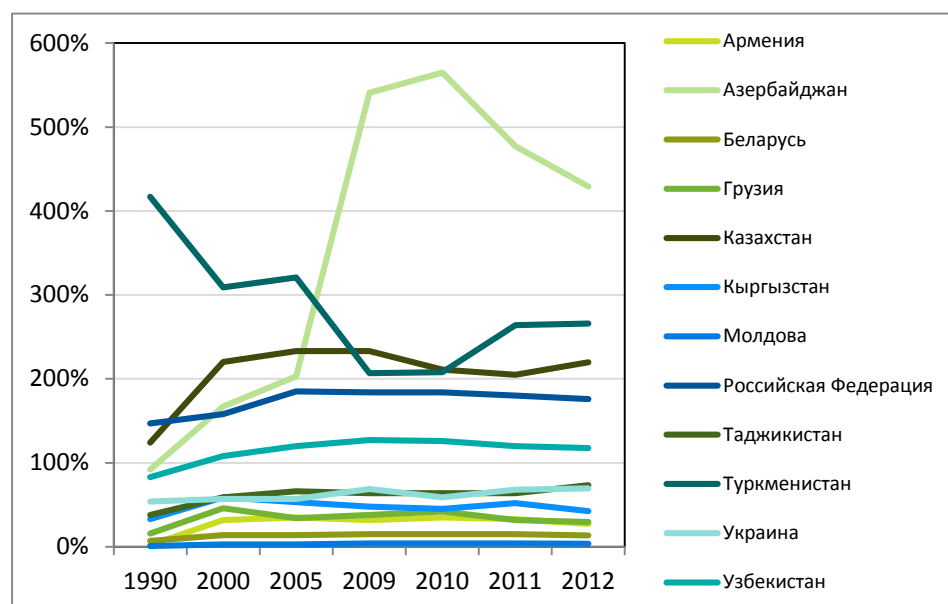
Рисунок 3.5 Выбросы ПГ от энергетического сектора по отраслям и регионам³⁴



Примечание: ОЭСР90, страны АЗИИ, страны с переходной экономикой, Африка и Ближний Восток (АБВ) и Латинская Америка (ЛА). Правый рисунок показывает вклады регионов в прирост выбросов по десятилетиям.

³⁴ Источник: Bruckner T., I.A. Bashmakov, Y. Mulugetta, H. Chum, A. de la Vega Navarro, J. Edmonds, A. Faaij, B. Fungtammasan, A. Garg, E. Hertwich, D. Honnery, D. Infield, M. Kainuma, S. Khennas, S. Kim, H. B. Nimir, K. Riahi, N. Strachan, R. Wiser, and X. Zhang, 2014: Energy Systems. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlumer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Рисунок 3.6 Индекс самообеспеченности энергией. 1990-2012³⁵



³⁵ Источник: Energy balances of non-OECD countries. 2013 Edition. IEA. 2013. <http://www.iea.org/>

4. Армения

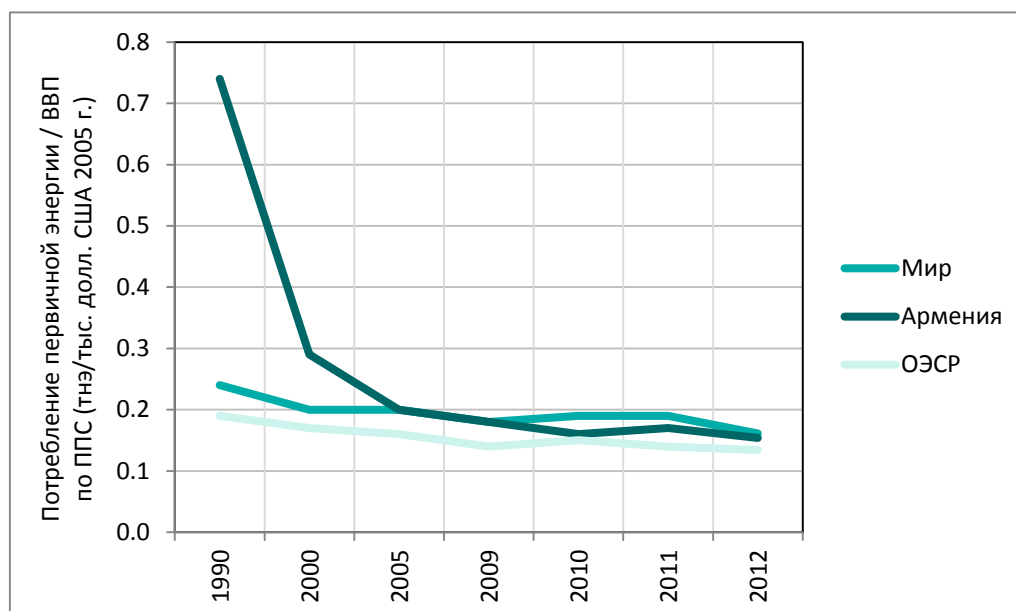
4.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 2,97 млн чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 19,3 млрд долл. США 2005 г. (МЭА).³⁶

Уровень энергоемкости ВВП. Официальных статистических данных об энергоемкости ВВП нет, что, вероятно, является следствием отсутствия единого топливно-энергетического баланса (ЕТЭБ).³⁷ По этой причине оценка энергоемкости ВВП сделана на основе ЕТЭБ, представленного МЭА. Энергоемкость ВВП Армении – одна из самых низких среди рассматриваемых десяти стран на постсоветском пространстве. В период между 1990 и 2012 годами энергоемкость ВВП (по ППС) упала на 76% (рис. 4.1). Самая большая часть этого снижения имела место до 2000 года. Среднегодовые темпы снижения энергоемкости в 2000-2012 годах составляли 4%, как по рыночному курсу валют, так и по ППС. Однако с 2010 года энергоемкость ВВП перестала снижаться и даже немного выросла в 2011 году.

Энергоемкость ВВП Армении ниже среднемирового показателя и значений для ряда европейских стран.

Рисунок 4.1 Динамика энергоемкости ВВП Армении в 1999-2012 годах³⁸



³⁶ <http://www.iea.org/statistics>

³⁷ Формально требование о разработке ЕТЭБ все еще в силе, но его просто не разрабатывают.

³⁸ Источник: Energy Balances of Non-OECD Countries. 2013 Edition. IEA. 2013. <http://www.iea.org/>

Факторы, определяющие динамику энергоемкости ВВП. Не было найдено никаких результатов декомпозиционного анализа, которые позволили бы понять, какие факторы определяют динамику энергоемкости ВВП. Очевидно, медленное и неравномерное снижение энергоемкости ВВП в последние годы определяется вкладом структурного и технологического фактора. Впечатляющее снижение в 90-х годах объясняется спадом в тяжелой промышленности (поскольку промышленный коллапс в Армении после обретения страной суверенитета был намного тяжелее, чем в других бывших Советских республиках) и отсутствием импорта энергоносителей.

Цены на энергоносители. Согласно Национальной службе статистики, средний тариф на электроэнергию в 2012 году был равен 9 центам США за кВт-ч; тариф на природный газ составлял 380 долл. США/тыс. м³. Подробно динамика тарифов на электроэнергию, природный газ и СПГ в 2008-2012 годах показана в табл. 4.1.

Тарифы на природный газ для конечных потребителей устанавливаются Комиссией по регулированию общественных услуг. Для потребителей с объемами потребления до 10 тыс. м³ в месяц тарифы фиксированные; для тех, кто потребляет больше 10 тыс. м³, тарифы рассчитываются по формуле, которая учитывает обменный курс, устанавливаемый Центробанком Армении. Тарифы на природный газ не субсидируются правительством.

Комиссия по регулированию общественных услуг устанавливает тарифы на электроэнергию для конечных потребителей. Они дифференцированы по времени: дневной (07:00 - 23:00) и ночной (23:00 - 07:00) и зависят от уровня напряжения и вида подключения к электрическим сетям (прямое или косвенное). Комиссия по регулированию общественных услуг также устанавливает тарифы на электроэнергию, вырабатываемую из возобновляемых источников энергии. В соответствии с законом «Об энергетике» вся электроэнергия, произведенная из возобновляемых источников энергии, подлежит обязательной закупке в течение первых 15 лет после ввода установки в эксплуатацию.

Таблица 4.1 Динамика средних тарифов на электроэнергию, природный газ и СПГ³⁹

Энергоносители	Единицы	2008	2009	2010	2011*	2012	2013**
Природный газ	драмов/м ³	75,7	93,0	123,0	132,0	132,0	156,0
	долл. США***/м ³	0,25	0,26	0,33	0,35	0,33	0,38
	% к предыдущему году		+2,8	+32,3	+7,3	0,0	+18,0
Электроэнергия	драмов/кВт-ч*	25,0	30,0	30,0	30,0	30,0	38,0
	долл. США***/кВт-ч	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09
	% к предыдущему году		+20,0	0,0	0,0	0,0	+27,0
СПГ	драмов/кг	589,7	528,7	557,1	590,8	624,4	
	долл. США**/кг	1,93	1,46	1,49	1,59	1,55	
	% к предыдущему году		-10,4	+5,4	+6,0	+5,7	

³⁹ Источники: данные статистического ежегодника «Армения 2013» и http://www.armenianow.com/society/51219/natural_gas_in_armenia_tigran_sargsyan_armen_manukyan.

* - Тариф равен 25 драмов/кВт-ч; если установлен двухставочный прибор учета, то ночной тариф равен 15 драмов/кВт-ч; начиная с 1 апреля 2009 года дневной и ночной тарифы равны 30 и 20 драмов/кВт-ч соответственно.

** - Тариф равен 38 драмов/кВт-ч; если установлен двухставочный прибор учета, то ночной тариф равен 28 драмов/кВт-ч.

*** - Курс драма к доллару США устанавливается Центробанком Армении.

Расходы на энергосбережение и повышение энергоэффективности. В июне 2014 года федеральное правительство представило инвестиционный план масштабной программы развития возобновляемых источников энергии. Приоритетами являются солнечные и геотермальные источники энергии, и они получают федеральную поддержку. Бюджет программы составляет 40 млн долл. США, в том числе 14 млн долл. США в виде грантов от международных финансовых институтов и 26 млн долл. США в виде концессионных займов.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. Федеральными институтами, отвечающими за энергосбережение и повышение энергоэффективности, являются:

- федеральное правительство, отвечающее за принятие законодательства, в том числе нормативно-правовых актов в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- Министерство энергетики и природных ресурсов, отвечающее за достижение различных стратегических целей, в том числе повышение энергоэффективности, через реализацию национальных проектов, программ и разработку проектов законодательных актов. Министерство отвечает за реализацию следующих инвестиционных программ: в централизованном теплоснабжении – реконструкция и модернизация существующих тепловых станций, создание новой системы на основе ТЭЦ; возобновляемые источники энергии – разработка экономически эффективных проектов ветровой, солнечной и геотермальной генерации;
- Министерство строительства отвечает за регулирование деятельности в сфере строительства, в том числе за разработку стандартов энергоэффективности и тепловой защиты зданий;
- Национальная статистическая служба отвечает за статистическую информацию, в том числе данные по потреблению топлива и энергии, тарифам, площади зданий и т.д.;
- Фонд возобновляемой энергетики и энергоэффективности, созданный в соответствии с Постановлением Правительства № 799-Н от 28 апреля 2005 года. Премьер-министр Армении является председателем совета попечителей Фонда. Всемирный Банк через ГЭФ выделил займ в размере 20 млн долл. США и грант в размере 1 млн долл. США; ЕБРР предоставил займ на сумму 7 млн долл. США; а Фонд Семьи Кафесджян – займ в размере 3 млн долл. США. Основными задачами Фонда являются содействие инвестициям в энергетику и возобновляемые источники энергии, а также создание рынка энергии и возобновляемых источников. Фонд будет работать в таких областях, как разработка политики, устранение барьеров и создание и расширение возможностей для заинтересованных лиц в финансовом секторе, развитие энергосервиса, а также заниматься другими видами деятельности в целях повышения национальной

энергетической безопасности и соответствующего снижения зависимости от импорта топлива и сокращения потребления энергии в национальном масштабе.

- Комиссия по регулированию общественных услуг.

Законодательство в сфере повышения энергоэффективности. Закон № 3-П-148 «Об энергетике» от 21 марта 2001 года закладывает основы регулирования энергетики, включая установление тарифов, лицензирование и договора на электро-, тепло- и газоснабжение.

Закон «Об энергосбережении и возобновляемой энергетике» от 9 ноября 2004 года формулирует принципы и механизмы реализации национальной политики в сфере энергосбережения и возобновляемой энергетики.

Основной целью Национальной Программы энергосбережения и возобновляемой энергетики является производство к 2020 году 30% всей электроэнергии из возобновляемых источников. Кроме того, Национальная Программа обеспечивает оценку потенциала повышения энергоэффективности и определяет необходимые меры, а также содержит прогнозы и определяет институциональные механизмы, необходимые для достижения поставленных целей.

В Национальной Энергетической Стратегии, среди прочих приоритетов, рассмотрены меры по повышению энергоэффективности.

План Действий Правительства Республики Армения нацелен на реализацию Национальной Программы энергосбережения и возобновляемой энергетики. В Плане, разработанном в целях мониторинга, определены шаги, необходимые для достижения целей Программы. План Действий должен быть осуществлен в три этапа: 2011-2013 годы, 2014-2016 годы и 2017-2020 годы.

Первый этап реализации Плана включает: разработку единого топливно-энергетического баланса (ЕТЭБ);⁴⁰ разработку кратко- и долгосрочных инвестиционных программ энергосбережения; информационные кампании; обучение в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности; разработку стандартов энергоэффективности; сертификацию энергоаудиторов и разработку методологии оценки экономической целесообразности мер по энергосбережению и повышению энергоэффективности.

На втором этапе цель состоит во внесении изменений в строительные нормы и правила в части эффективности систем отопления, горячего водоснабжения и систем вентиляции в целях определения максимального разрешенного уровня энергопотребления в зданиях. В перспективе разрешения на строительство будут выдаваться только при условии соблюдения этих норм. Для достижения этой цели было решено разработать методологию оценки удельного потребления энергии в зданиях и провести лабораторные испытания строительных материалов, конструкций и энергетического оборудования (окна, теплоизоляция, котельное оборудование и т.д.), используемых при строительстве новых зданий, что должно помочь обеспечить высокое качество этих материалов и оборудования и соблюдение национальных стандартов.

План Действий Министерства энергетики и природных ресурсов определяет шаги, которые должно осуществить Министерство для достижения поставленных целей, включая

⁴⁰ В открытых источниках ЕТЭБ не найден.

энергосбережение и повышение энергоэффективности. Министерство энергетики и природных ресурсов несет ответственность за большинство пунктов Плана Действий.

Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности. Нет сведений.

Рынок ЭСКО. Действующее законодательство в области энергоэффективности не включает механизм внедрения ЭСКО. По данным Европейской Экономической Комиссии, в Армении нет действующих энергосервисных компаний,⁴¹ несмотря на то, что в прошлом встречались упоминания об Ассоциации ЭСКО Армении.⁴² На сегодняшний день не найдено никакой информации о ее деятельности.

Международное сотрудничество. Ряд проектов был реализован при финансировании со стороны международных финансовых институтов (Всемирный Банк, Европейский Банк Реконструкции и Развития, ГЭФ, ПРООН и др.).

4.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии

Эффективность производства электроэнергии. Эффективность производства, передачи и распределения электроэнергии может быть оценена на основе трех источников информации: энергетические балансы МЭА, данные Национальной Статистической Службы (НСС) и информация из открытых источников (интернет, СМИ и т.д.). Согласно данным НСС, в 2012 году было произведено приблизительно 8036 млн кВт-ч, в том числе 42% было выработано на ТЭЦ с общим КПД 48%; 29% произведено на гидростанциях; и еще 29% - на АЭС. Незначительное количество электроэнергии было выработано на ветровых установках.

Потери в электрических сетях. По данным NSS,⁴³ доля потерь при распределении электрической энергии составляет около 12% (981 млн кВт-ч); расходы на собственные нужды равны примерно 4% (337 млн кВт-ч).

Эффективность производства тепловой энергии. Централизованное теплоснабжение в Армении не очень широко используется по следующим причинам. В конце 1980-х годов система централизованного теплоснабжения Армении включала 55 подсистем общей производительностью около 20 млн Гкал в год. Однако в результате долгой блокады страны местная система топливоснабжения была разрушена, и в настоящее время установки находятся в критическом состоянии из-за непроведения работ по техническому обслуживанию и по причине разрушений, вызванных землетрясением 1988 года.

Надежных данных по централизованному теплоснабжению нет. Сообщается,⁴⁴ что производство тепла в 2000 году составляло лишь 5% от уровня 1990 года (927 тыс. Гкал, в том числе 612,5 тыс. Гкал на ТЭЦ и 314,7 тыс. Гкал на котельных). Производство тепла на промышленных установках, которые ранее вырабатывали 29% от общего количества производимого тепла, практически прекратилось. Потребление тепла в промышленности составляло 406,2 тыс. Гкал, в других

⁴¹ Economic Commission for Europe. Financing Energy Efficiency and Renewable Energy Investments for Climate Change Mitigation Project. Development of Energy Service Companies Market and Policies. United Nations. New York and Geneva, 2013.

⁴² http://www.iisd.org/pdf/2009/bali_2_copenhagen_escos.pdf, p. 32.

⁴³ <http://www.armstat.am/en>

⁴⁴ UNDP/GEF/ARM/95/G31/A/1G/99 "Armenia country-study on climate change. Phase II".

секторах – 316,2 тыс. Гкал. Согласно Обзору энергетического рынка Армении 2012 года, производство тепла в 2012 году составило 90 тыс. ГДж (около 21 тыс. Гкал), что на 51,5% меньше, чем годом ранее. Таким образом, за последние 25 лет производство тепловой энергии упало почти в 1000 раз (на 99,9%).

Доля потерь в тепловых сетях. Потери тепловой энергии в 2000 году можно оценить на уровне 22% (без учета собственных нужд). Для последующих лет оценки сделать невозможно. Что касается доли потерь в тепловых сетях, то в энергетическом балансе МЭА указано 0% за последние годы, что объясняется либо их незначительной величиной, либо отсутствием данных.

Программы развития возобновляемых источников энергии. В Армении есть программы развития солнечной, гидро-, геотермальной и ветровой генерации. Для энергии, вырабатываемой на этих источниках, устанавливается специальный тариф сроком на 15 лет.

Рынок «Белых сертификатов». На сегодняшний день нет информации о таких программах.

4.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. В соответствии с Планом Действий правительства на 2011-2013 годы, энергоемкость промышленного производства составила 329 кгнэ/тыс. долл. США⁴⁵. Оценка ЦЭНЭФ для 2012 года на основе данных статистики и ЕТЭБ, разработанного МЭА (см. табл. 4.2), составляет 138 кгнэ/10³ долл. США в текущих ценах и 190 кгнэ/10³ долл. США в ценах 2009 года.

Таблица 4.2 Динамика энергоемкости промышленного производства⁴⁶

Показатели	Единицы	2009	2010	2011	2012
Потребление энергии и топлива	10 ³ тнэ	508	316	352	385
Объем промышленного производства	млрд драмов	669,4	824,4	999,0	1121,9
	10 ⁶ долл. США*	1843	2206	2682	2,792
	10 ⁶ долл. США (в сопоставимых ценах)	1843	1907	2113	2026
Энергоемкость	кгнэ/10 ³ долл. США	297	143	131	138
	кгнэ/10 ³ долл. США (в ценах 2009 года)	297	166	167	190

* Пересчитано в долл. США с использованием среднего обменного курса, установленного Центробанком Армении.

Энергоемкость основных промышленных товаров. Нет данных.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности. В соответствии с Планом, принятым федеральным правительством на 2011-2013 годы для содействия реализации программы энергосбережения и возобновляемой энергетики, в промышленности необходимо реализовать следующие меры:

- развитие новых технологических комплексов (производственные линии и инфраструктура);

⁴⁵ Год не указан.

⁴⁶ Источники: оценки на основе статистического сборника «Промышленность в Республике Армения» и ЕТЭБ, разработанного МЭА.

- повышение эффективности использования тепловой энергии;
- финансирование мер по повышению энергоэффективности в промышленности;
- модернизация системы распределения природного газа;
- модернизация системы распределения электроэнергии;
- установки компенсации реактивной мощности.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Министерство энергетики и природных ресурсов.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности: обязательные энергоаудиты, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: налоговая и ценовая политика.

Долгосрочные соглашения. Нет.

Системы энергетического менеджмента. Нет данных.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности. Нет данных по инвестициям в повышение энергоэффективности в промышленности.

4.4 Здания

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий (энергоемкость жилых зданий). Большинство зданий в Армении были построены в советские времена (35-60 лет назад), когда показатели теплозащиты не принимались в расчет. Многие из существующих зданий полуразрушены и непригодны для проживания. Согласно результатам некоторых энергоаудитов, среднее значение удельного потребления энергии в жилищном секторе составляет 160 кВт-ч/м² в год⁴⁷ и варьирует от 171 кВт-ч/м² в год⁴⁸ до 218 кВт-ч/м² в год для отдельно стоящих зданий.⁴⁹ Эти результаты противоречат значениям, оцененным на основе данных статистики по жилым зданиям и данных по энергопотреблению за 2012 год. В соответствии с ЕТЭБ потребление энергии в жилищном секторе составляло 665 тыс. тнэ, или 7723 млн кВт-ч. С учетом того, что общая площадь жилых зданий равна 93,4 млн м², удельное потребление энергии составляет приблизительно 83 кВт-ч/м² в год, что представляется нереально низким значением. Вероятнее всего, энергетический баланс Международного энергетического агентства принимает в расчет не все составляющие совокупного потребления топлива и энергии в жилищном секторе. Это предположение подкрепляется тем фактом, что в энергетическом балансе не учитывается потребление твердых видов топлива (кроме угля), которые используются во многих зданиях. Другое возможное объяснение связано с недопотреблением и/или неучтенным потреблением прочих энергетических ресурсов, что

⁴⁷ Task 6 Report. Demand-Side Management Study. Danish Energy Management, p. 92.

⁴⁸ http://www.undp.org/content/dam/undp/documents/projects/ARM/MTE-Report_Buildings_Armenia_FINAL.pdf, p. 34.

⁴⁹ http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/gee21/Int._Training_Course_Istanbul/ArmeniaVahramJalalyan.pdf

обусловлено очень малым количеством установленных приборов учета и низкими нормативами потребления (прежде всего, природного газа). Для сравнения: среднее удельное потребление энергии в России составляет 370-380 кВт-ч/м² в год. Такое разительное отличие (почти в 4,5 раза) вряд ли можно объяснить действием климатических или любых других факторов.

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. В едином топливно-энергетическом балансе Международного Энергетического Агентства представлены данные по потреблению энергии и в зданиях бюджетной сферы. Однако в открытых источниках нет сведений по общей площади зданий бюджетной сферы, так что уровень энергоэффективности в них можно весьма относительно оценить как невысокий.

Расходы на энергоресурсы составляют большую долю ежегодных расходов зданий бюджетной сферы. В рамках исследования, проведенного в муниципальных образовательных учреждениях и организациях здравоохранения, 35% обследованных организаций признали, что расходы на оплату электроэнергии составляют 11-20% их суммарных ежегодных расходов. При этом самые высокие расходы на оплату электроэнергии – в образовательных учреждениях, где 38% опрошенных сообщили, что доля их расходов на электроэнергию составляет 11-20% суммарных ежегодных расходов, а 27% опрошенных – что она превышает 20%.⁵⁰ В зимний период многие школы закрываются, так как не могут обеспечить адекватное отопление. Если же они продолжают работать, то температура в помещениях часто опускается гораздо ниже нормальных значений.⁵¹

Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода энергоресурсов. Точных данных об уровне обеспеченности населения приборами учета расхода природного газа, электрической и тепловой энергии нет. Однако в исследовании, проведенном Всемирным Банком («The Other Renewable Resource: The Potential for Improving Energy Efficiency in Armenia»), отмечается высокий уровень обеспеченности приборами учета электроэнергии и природного газа.

Удельное потребление горячей воды в расчете на домохозяйство в домах с централизованным горячим водоснабжением. Таких данных нет. Результаты анализа показали, что за редким исключением системы централизованного горячего водоснабжения в Армении не функционируют.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий. Главным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий, является Министерство градостроительства.

Требования строительных норм. В 2004 году Армения присоединилась к межгосударственной системе строительных норм «Тепловая защита зданий», которая принимает в расчет требования документов, действующих в ЕС. Соответствующий документ был разработан в 2008 году в рамках проекта ПРООН/ГЭФ. В 2009 году в рамках того же проекта были разработаны предложения о проведении энергоаудитов и сертификации жилых зданий. В 2013 году были

⁵⁰ Energy Consumer Survey in Armenia: Residential, Commercial, Public and Industrial Sectors. Advanced Engineering Associates International. September 2006.

⁵¹ Большинство жителей считают, что «адекватное отопление» обеспечивает температуру в помещениях, по меньшей мере, на уровне 16°C, однако в школах температура часто бывает ниже 8°C.

разработаны предложения о реализации законодательных и институциональных мер по повышению энергетической эффективности в градостроительстве (в настоящее время идет их обсуждение).

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности. План действий Правительства на 2011-2013 годы нацелен на реализацию программы энергосбережения и возобновляемой энергетики и включает следующие меры:

- внедрение новых строительных норм, включающих требования по энергоэффективности, для вновь возводимых и реконструируемых зданий;
- разработка и апробация методологии оценки строительного проекта;
- внедрение стандартов на строительные материалы;
- внедрение сертификации зданий;
- пилотные проекты строительства «лучших» зданий;
- строительство и капитальный ремонт существующих зданий по энергоэффективным технологиям;
- информационные кампании;
- прочее.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования в секторе зданий: меры ценовой политики и субсидии.

4.5 Транспорт

Удельное потребление энергии на единицу транспортной работы. По данным топливно-энергетического баланса МЭА, годовое потребление топлива на транспорте в 2012 году составило 377 тыс. тнэ. Основная часть потребления топлива пришлась на бензин и дизельное топливо. Информации об уровне энергетической эффективности на транспорте нет.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте. Главным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте, является Министерство транспорта и связи.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте. План Действий Правительства на 2011-2013 годы, нацеленный на реализацию программы энергосбережения и возобновляемой энергетики, включает следующие меры:

- более строгие требования по выбросам;
- оптимизация транспортных маршрутов;
- вывод из эксплуатации старых транспортных средств;
- модернизация и продвижение транспорта с электродвигателями;
- модернизация парка железнодорожных локомотивов;
- перевод автомобилей на природный газ.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования на транспорте: налоговая и ценовая политика.

4.6 Сельское хозяйство

Значительная часть потребления воды и энергоресурсов приходится на сельское хозяйство, где они используются главным образом для ирригации (по некоторым оценкам, на долю неэффективного насосного оборудования приходится 80% всего потребления энергии). С 1998 года Всемирный Банк и другие международные институты финансируют проекты в этой области, направленные на внедрение современных методов ирригации и модернизацию насосных станций.

План Действий Правительства на 2011-2013 годы включает программы повышения энергоэффективности и деятельность по продвижению возобновляемой энергетики, в том числе внедрение самотечных ирригационных систем, замену насосного оборудования и ремонт ирригационных каналов.

4.7 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Армении

4.7.1 Подход и источники информации

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Армении был оценен на основе подходов, описанных в Главе 1. Для этой цели использовались четыре пакета исходных данных (табл. 4.3). Данные о хозяйственной деятельности в основном взяты из национальных статистических источников за 2012-2013 годы, перечисленных в соответствующих разделах, и прочих открытых источников. Информация об удельном потреблении энергии на разные цели получена из официальных документов, публикаций и исследований. При отсутствии соответствующих данных использовались значения для стран со сходными условиями. Оценки технического потенциала основаны на сравнениях показателей энергетической эффективности в Армении (перечисленных в табл. 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 и 4.8) с данными по удельному потреблению энергии для НДТ (наилучших доступных технологий) для тех же секторов и отраслей, полученными из многочисленных международных источников.

Таблица 4.3 Технология и структура сбора данных

Необходимые данные	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники и ежегодники, открытые источники	Сбор статистических данных, поиск в интернете
Цены на энергоносители	Статистические сборники	Сбор данных по ценам на энергоносители

За редким исключением оценка технического потенциала повышения энергоэффективности для Армении получена умножением уровня деятельности в 2012-2013 годах на разницу между уровнем энергоэффективности в стране и уровнем энергоэффективности для НДТ по тому же виду деятельности.

Оценка технического потенциала структурирована по следующим секторам: производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии, промышленность, транспорт, здания и прочие сектора (в том числе сельское хозяйство, уличное освещение, водоснабжение и т.д.). Где это возможно, оценки, полученные при проведении данного исследования,

сравнивались с оценками потенциала повышения энергоэффективности по тем же видам деятельности, сделанными местными специалистами. При наличии достаточной информации определялись причины расхождений. При отсутствии надежных данных по какому-либо направлению потребления энергии такое направление исключалось из оценки потенциала.

Для определения экономического и рыночного потенциалов стоимость экономии энергии сравнивалась с ценой на энергоресурсы в 2013 или 2014 году; это позволяет понять, является ли конкретное мероприятие экономически эффективным.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Армении:

▪ Электро- и теплоэнергетика	179,9 тыс. тут
▪ Промышленность	171,6 тыс. тут
▪ Транспорт	702,2 тыс. тут
▪ Сфера услуг	47,9 тыс. тут
▪ Жилищный сектор	937,3 тыс. тут
▪ Прочие сектора	258,0 тыс. тут
▪ Всего	2,4 млн тут

4.7.2 Электро- и теплоэнергетика

Оценка ЦЭНЭФ сделана на основе данных по потреблению энергии и производству электрической и тепловой энергии, полученных из статистических сборников, публикаций и прочих источников, в том числе в сети интернет. Для ряда параметров данные найти не удалось, поэтому они были оценены и использованием значений для других стран, в том числе параметров аналогичных установок в России. По этой причине оценки технического потенциала ни в коем случае не являются совершенными. ЦЭНЭФ приложил все усилия к тому, чтобы сделать их максимально надежными, несмотря на сложности, связанные с получением необходимых данных.

Информация о производстве электроэнергии в 2013 году взята из ежегодника «Промышленность Республики Армения». В нем есть данные о выработке электроэнергии по станциям (ТЭЦ, Армянская АЭС, гидростанции и ветровые установки), о видах используемого ими топлива, а также об их доле в общем объеме производства электроэнергии. На основе этой информации производство электроэнергии было разбито по видам станций. В 2013 году на долю ТЭЦ приходилось 41% производства электроэнергии, на долю АЭС – 28%, гидростанций – 31%, а ветровых установок – чуть больше 0%. Суммарное производство электроэнергии в 2013 году составляло 7710 млн кВт-ч.

Гидростанции и ветровые установки не рассматривались в данном исследовании, так как они скорее ассоциируются с возобновляемой энергетикой, а не с повышением энергоэффективности. Дизельные электростанции не упоминаются в статистике или где-либо еще. На сегодняшний день АЭС приближается к концу своего срока службы, и в 2020 году планируется построить новую эффективную станцию.⁵² Поскольку в настоящее время ведутся проектные работы, технический потенциал повышения энергоэффективности оценен как пренебрежимо малый (равный нулю).

⁵² http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE_1656_Web.pdf

Таблица 4.4 Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)⁵³

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых когенерационных установок	млн кВт-ч	667	гВт/кВт-ч	386	205	262	ПГУ с КПД 60%	120,8
Потребление на собственные нужды	млн кВт-ч	135	%	4,3%	4,0%	5,0%	Мировая практика – Северная Америка	0,04
Передача электроэнергии	млн кВт-ч	8805	%	12,3%	6,9%	7,0%	Мировая практика – Япония	58,6
Модернизация газовых котлов	тыс. Гкал	11	кгВт/Гкал	165	151		Оборудование с КПД 95%	0,2
Потребление электроэнергии на производство тепловой энергии в котельных	тыс. Гкал	11	кВт-ч/Гкал	23	7	9	Финляндия	0,02
Тепловые сети	тыс. Гкал	10	%	10,6%	5,4%		Перекладка тепловых сетей (по новой технологии)	0,2
Всего по электрической и тепловой энергии								179,9

В Армении имеются две ТЭЦ, работающие на природном газе. Данные о хозяйственной деятельности для оценки их технического потенциала повышения энергоэффективности были рассчитаны вычитанием из общего объема производства электроэнергии на ТЭЦ хозяйственной деятельности Ереванской ТЭЦ и 5-го энергоблока Разданской ТЭЦ, вырабатывающих электроэнергию на энергоэффективных парогазовых турбинах (введенных в эксплуатацию в 2010 и 2012 годах соответственно). В 2013 году производство электроэнергии на 5-м энергоблоке Разданской ТЭЦ составило 1,1 млрд кВт-ч,⁵⁴ а на Ереванской ТЭЦ – 1,4 млрд кВт-ч.⁵⁵ Суммарное производство электроэнергии на ТЭЦ в 2013 году составило 3173 млрд кВт-ч. Таким образом, объем хозяйственной деятельности газовых ТЭЦ, который является основой для оценки технического потенциала повышения энергоэффективности, составил 667 млн кВт-ч (табл. 4.4). Удельное потребление топлива на производство электроэнергии неэффективными

⁵³ Источник: ЦЭНЭФ.

⁵⁴ <http://www.gazprom.ru/about/production/energetics/>

⁵⁵ <http://www.slaq.am/eng/news/194799/>

турбинами Разданской ТЭЦ в среднем за 2002-2009 годы до ввода в эксплуатацию парогазовой турбины составляло 386 гВт/кВт-ч (270 гнэ/кВт-ч).⁵⁶

Доля потерь в электрических сетях рассчитана на основе баланса электроэнергии, представленного в статистическом сборнике «Промышленность Республики Армения».

Потенциал энергосбережения в производстве централизованного тепла очень мал из-за чрезвычайно малого объема производства (более подробно см. Раздел 4.2). Производство тепла на ТЭЦ также очень мало (тепло, вырабатываемое на ТЭЦ, в основном используется на собственные нужды и поставляется немногим расположенным неподалеку потребителям). Тепло вырабатывается на котельных (в основном, газовых); некоторые из них работают в соответствии со стандартами энергоэффективности (например, котельная большой мощности в Аванском районе Еревана). Поэтому предполагается, что половина производимого тепла вырабатывается на эффективных котельных.

Потери тепловой энергии оценены на уровне 15,5%.⁵⁷

По данным энергетического баланса МЭА, около 2 млн тт ежегодно используется на производство электрической и тепловой энергии, на собственные нужды, передачу и распределение. ЦЭНЭФ оценивает технический потенциал повышения энергетической эффективности в этом секторе в 0,2 млн тт, или примерно в одну десятую от объема годового потребления в этом секторе. Альтернативная оценка потенциала энергосбережения (без учета потенциала в газораспределительных сетях)⁵⁸ составляет около 0,6 млн тт; однако эта оценка основана на данных за 2007 год, и значительная часть технического потенциала уже реализована за счет установки газовых турбин в последние годы (см. выше). С учетом того, что две трети электрогенерирующих мощностей приходится на новые парогазовые турбины, эти две оценки заметно сближаются.

4.7.3 Промышленность

Технический потенциал повышения энергоэффективности в промышленности оценен (табл. 4.5) на основе данных о производственной деятельности за 2013 год из статистического сборника «Промышленность Республики Армения» и данных по удельному потреблению энергии в России и Казахстане, так как эту информацию по Армении не удалось найти в открытых источниках.

Потенциал оценен для 6 однородных энергоемких продуктов и 7 общепромышленных технологий.

Количество используемых промышленных электродвигателей оценено с учетом данных о потреблении электроэнергии в промышленности и доле электродвигателей в нем, а также среднегодовом потреблении электроэнергии в расчете на один электродвигатель. Кроме того, предполагается, что 45% промышленных электродвигателей могут быть оснащены регулируемым электроприводом.

⁵⁶ <http://energo-cis.ru/wyswyg/file/armeniya.pdf>

⁵⁷ <http://www.oe-eb.at/de/osn/DownloadCenter/Studien/Energy-Efficiency-Finance-Armenien.pdf>, p. 6.

⁵⁸ <http://www.oe-eb.at/de/osn/DownloadCenter/Studien/Energy-Efficiency-Finance-Armenien.pdf>, p. 18.

Количество осветительных приборов на промышленных предприятиях оценивалось с учетом данных о потреблении электроэнергии в промышленности, о доле в нем промышленного освещения и о среднегодовом потреблении электроэнергии каждым осветительным прибором.

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности в промышленности составляет 0,17 млн т, что равно примерно 31% от 0,56 млн т, потребляемых в промышленности. Важно подчеркнуть, что оценка технического потенциала, показанная в таблице, основана на многих допущениях, может быть использована только в справочных целях и нуждается в улучшении. Она превышает оценку, сделанную другими специалистами (0,055 млн т) в 2007 году.⁵⁹ При составлении той оценки потенциал был структурирован по секторам, но не объяснялось, как он был далее разделен по продуктам или общепромышленным технологиям. Очевидно, что 10% – это очень низкая оценка технического потенциала энергосбережения в промышленности. Даже в развитых странах, где используются намного более эффективные технологии, но разрыв с НДТ сохраняется, потенциал намного больше. По данным ЮНИДО, энергоемкость промышленности в Армении в 2008 году была в 11 раз выше, чем в Германии. Это всего лишь иллюстрация того, насколько велик потенциал повышения энергоэффективности в промышленности Армении.⁶⁰

Таблица 4.5 Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)⁶¹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. т
Алюминий	тыс. т	28	кг/т	1845	1599	1763	Мировая практика	6,8
Цинковая руда и белила	тыс. т	16	кг/т	640	130		Мировая практика	8,2
Медь	тыс. т	195	кг/т	910	490		Мировая практика	82,0
Производство цемента	тыс. т	431	кг/т	24	11	13	Мировая практика	5,6
Производство мяса и мясопродуктов	тыс. т	77	кг/т	211	50		Челябинская область	12,5
Производство хлеба и хлебобулочных изделий	тыс. т	293	кг/т	157	89		Тамбовская область	19,9
Эффективные электродвигатели	млн шт.	0,2	кВт-ч/двигатель	9956	8507		Мировая практика	30,3
Регулируемый электропривод	млн шт.	0,1	кВт-ч/привод	9956	9356		Мировая практика	5,6

⁵⁹ <http://www.oe-eb.at/de/osn/DownloadCenter/Studien/Energy-Efficiency-Finance-Armenien.pdf>, p. 14.

⁶⁰ UNIDO. Industrial Development Report 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends.

⁶¹ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Эффективные системы промышленного освещения	млн све- тильных ков	0,1	кВт-ч/ свети- льник	247	160		Мировая практика	0,7
Всего в секторе промышленности								171,6

* Здесь и в аналогичных таблицах ниже значения в столбце «Примечания» относятся к НДТ. Использовались, главным образом, мировые значения НДТ, но при отсутствии информации о мировых НДТ в качестве соответствующих значений брались данные по отдельным регионам (областям) России.

4.7.4 Транспорт

Потенциал повышения энергоэффективности был оценен для железнодорожного, трубопроводного, воздушного, автомобильного и городского электрического транспорта (метрополитен, трамваи и троллейбусы). Как и в других секторах, эта задача потребовала масштабного сбора данных.

Данные по железнодорожному, воздушному и городскому электрическому транспорту за 2013 год были взяты из статистического сборника «Транспорт и связь Республики Армения», хотя информация по транспорту не всегда представлена в необходимых форматах. В ряде случаев данные, представленные в пассажиро-километрах и/или тонно-километрах, требовалось перевести в тонно-километры брутто (грузооборот брутто) для соответствия имеющимся статистическим данным по удельному потреблению энергии. Для железнодорожного транспорта рассчитанные значения были разнесены между электро- и дизель-поездами на основе данных по распределению этих видов поездов.

В Армении имеются только трубопроводы природного газа. Природный газ в полном объеме импортируется из России и Ирана. Объем импорта природного газа в 2013 году составил 2361 млн м³. Соответственно это значение было приведено к м³-км на основе российской статистики и с учетом различий в протяженности трубопроводов природного газа. Информация по автобусному парку и количеству легковых и грузовых автомобилей была взята из открытых источников.⁶²

Данных по удельному потреблению энергии многими видами транспорта практически нет, а те, что имеются, представлены в форматах, очень близких к форматам, используемым в России. Поэтому для автомобильного транспорта были взяты неопубликованные оценки ЦЭНЭФ удельного потребления энергии в России. Такой подход позволяет получить лишь предварительные оценки, которые в будущем следует уточнять, однако он может служить отправной точкой для совершенствования оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте.

⁶² http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/country_profiles/armenia.pdf.

ЦЭНЭФ оценивает потенциал повышения энергоэффективности на транспорте на уровне 0,7 млн т в 2013 году (см. табл. 4.6). Самый большой потенциал – в переходе на эффективные гибридные модели автомобилей и в модернизации дизельных локомотивов.

Таблица 4.6 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)⁶³

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. т
Электротяга железнодорожного транспорта	10 млн т км брутто	2985	кг/т/10 тыс. т км брутто	12,0	10,0	Значения для некоторых регионов России	6,0
Дизельные локомотивы	10 млн т км брутто	15737	кг/т/10 тыс. км брутто	62,2	40,0	Целевой показатель для России на 2020 год	349,4
Электротяга поездов метрополитена	млн т км брутто	5	кг/т/тыс. км брутто	6,5	4,3	Москва	0,01
Электротяга троллейбусов	млн т км брутто	2	кг/т/тыс. км брутто	7,9	5,9	В среднем для России	0,004
Газопроводный транспорт	млн м ³ -км	18369	кг/т/млн м ³ -км	28,2	25,0	Целевой показатель для России на 2020 год	58,8
Эко-вождение	тыс. т	259	кг/т/млн м ³ -км	100%	95%	Мировая практика	13,0
Перевод легковых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	248	т/автомобиль/год	1,23	0,74	Мировая практика	121,9
Перевод автобусов на гибридные аналоги	тыс. шт.	11	т/автобус/год	6,5	3,91	Мировая практика	29,7
Перевод грузовых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	41	т/автомобиль/год	7,5	4,52	Мировая практика	123,4
Воздушный транспорт	млн пасс.-км	2	кг/т/пасс.-км	60,3	54,27	Мировая практика	0,01
Всего в секторе транспорта							702,2

⁶³ Источник: ЦЭНЭФ.

Был найден лишь один источник, содержащий альтернативную оценку потенциала повышения энергоэффективности на транспорте; эта оценка очень низкая – 0,01 млн тнэ.⁶⁴ Мероприятия, реализация которых может способствовать реализации этого потенциала, включают оптимизацию маршрутов и станций, а также количества и работы светофоров; внедрение энергоэффективных видов общественного транспорта, замену устаревших транспортных средств; переход на использование сжиженного и сжатого природного газа, совершенствование городского планирования и повышение мастерства водителей. Представляется, что технический потенциал в этом секторе существенно недооценен. Других источников, содержащих оценки потенциала повышения энергоэффективности в этом секторе, нет.

4.7.5 Здания

Сектор зданий включает жилые здания, здания бюджетной сферы и сферы услуг. Промышленные и сельскохозяйственные здания не учитываются. Данные о площади жилых зданий получены из статистического сборника «Жилищный фонд Республики Армения»⁶⁵; однако данных по площади зданий бюджетной сферы и сферы услуг нет (скудная информация, которая все-таки есть в наличии, представляется ненадежной, поскольку относится к отдельно стоящим зданиям и является крайне противоречивой).

На основе имеющейся информации видно, что потребление энергии в жилищном секторе в последние годы колебалось вокруг 1 млн тнэ в зависимости от погодных условий. Общая площадь жилых зданий в 2013 году составляла 95 млн м², а потребление энергии – 951 тыс. тнэ. За редкими исключениями, в Армении практически нет централизованного теплоснабжения.⁶⁶ Простой расчет показывает, что суммарное удельное потребление энергии составляет примерно 10 кгт/м²/год (81 кВт-ч/м²/год) при условии, что весь объем зданий отапливается. Централизованное теплоснабжение охватывает всего лишь около 0,3 млн м² площади жилых зданий.

Для целей оценки потенциала повышения энергоэффективности в многоквартирных домах было сделано допущение, что минимальное удельное потребление энергии равно соответствующему значению для России. Для индивидуальных домов в качестве референсного значения использовалась величина для «пассивных домов». Таким образом, оценка потенциала повышения энергоэффективности предполагает очень глубокую модернизацию существующих зданий.

Данные по другим процессам в жилищном секторе были оценены на основе национальной статистики, а данные по фактическому удельному потреблению энергии были приняты равными соответствующим данным для России, за исключением отопления. В статистических сборниках по сфере услуг («Торговля и услуги Республики Армения», «Образование и культура Республики Армения» и т.д.) не представлена информация о площади зданий бюджетной сферы и сферы услуг. Поэтому эти данные были получены умножением количества человек (школьников, пациентов и т.д.) в общественных зданиях и зданиях сферы услуг на норматив площади. В

⁶⁴ <http://r2e2.am/wp-content/uploads/2012/07/The-Potential-for-Improving-Energy-Efficiency-in-Armenia.pdf>, p. 30.

⁶⁵ <http://www.armstat.am/en/>

⁶⁶ http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacx795.pdf, p. 6.

странах, находящихся на аналогичном уровне развития, отношение площади общественных зданий и зданий сферы услуг к площади жилых зданий составляет приблизительно 1:4 – 1:5.⁶⁷ Для Армении рассчитанное значение равно 22,7 млн м², или 24%.

По данным энергетического баланса МЭА, энергопотребление в этом секторе в 2012 году составило 0,2 млн тут. Таким образом, удельное потребление энергии равно 7,6 кгт/м²/год (62 кВт-ч/м²/год).

Технический потенциал повышения энергоэффективности в жилищном секторе оценивается в 0,9 млн тут; в секторе зданий бюджетной сферы и сферы услуг – в 0,2 млн тут. Совокупный потенциал энергосбережения в секторе зданий превышает 1 млн тут (более подробно см. табл. 4.7). Важно отметить, что это значение очень близко к значению, указанному МЭА как суммарный объем потребления энергии в секторе зданий в целом. Как упоминалось выше, это объясняется неполнотой данных по потреблению твердых видов топлива в секторе зданий в энергетическом балансе МЭА. Не удалось найти информацию о том, сколько домохозяйств используют твердые виды топлива для отопления жилищ. По некоторым оценкам, доля таких домохозяйств достаточно высока (34% домохозяйств используют дрова).⁶⁸ Учет «недостающих» видов энергопотребления делает оценки потенциала повышения энергоэффективности в секторе зданий более надежными.

Таблица 4.7 Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)⁶⁹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Жилые здания								
Модернизация централизованно отапливаемых многоквартирных зданий	тыс. м ²	300	кгт/м ²	10,2	7,1		60% от нормативов 2012 года	0,9
Модернизация индивидуально отапливаемых зданий	тыс. м ²	94352	кгт/м ²	10,7	4,9		Пассивные дома	548,2
Замена электробытовых приборов на энергоэффективные	тыс. чел.	3017	тут/чел.	0,110	0,055	0,12	Мировая практика	165,9
Эффективные системы освещения	тыс. светильников	15775	Вт	50,85	20,0	35,0	Мировая практика	33,0

⁶⁷ M. Economidou. Project lead. Europe's buildings under the microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. October 2011. Buildings Performance Institute Europe (BPIE); Transition to Sustainable Buildings. Strategies and opportunities to 2050. IEA. 2013.

⁶⁸ UNDP/GEF/ARM/95/G31/A/1G/99 "Armenia-country study on climate change. Phase II", p. 22.

⁶⁹ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Эффективные системы пище-приготовления	тыс. м ²	94652	кг/т/м ²	3,50	1,50	2,80	Мировая практика	189,3
Всего в секторе жилых зданий								937,3
Общественные здания и здания сферы услуг								
Модернизация централизованно отапливаемых зданий	тыс. м ²	75	кг/т/м ²	7,6	7,1	18,0	60% от нормативов 2012 года	0,04
Эффективные системы пище-приготовления	тыс. м ²	11335	кг/т/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	4,2
Эффективные газовые отопительные котлы	тыс. м ²	11335	кг/т/м ²	32,7	26,7	30,2	Мировая практика	41,9
Эффективные системы освещения	тыс. м ²	22671	кВт-ч/м ²	32,7	16,4	27,8	Мировая практика	45,6
Закупки эффективных электробытовых приборов	тыс. м ²	22671	кВт-ч/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	56,2
Всего в секторе общественных зданий и зданий сферы услуг								147,9
Всего в секторе зданий								1085,2

4.7.6 Прочие сектора

По данным энергетических балансов МЭА, на протяжении последних нескольких лет потребление в сельском хозяйстве составляло 0,14-0,17 млн тут в год, но весь этот объем относится только к электроэнергии и не учитывает другие энергоносители. Тем не менее, имеется большой парк тракторов и прочей техники и много теплиц, которые преимущественно отапливаются природным газом. Таким образом, нельзя прямо сопоставлять потенциал повышения энергоэффективности, рассчитанный в рамках данного исследования, с величиной энергопотребления, указанной в балансе МЭА.

Данные о количестве используемых тракторов были получены из статистического издания «Наличие сельскохозяйственной техники и ее готовность к эксплуатации на 1 января 2014 года». Исходя из российского опыта,⁷⁰ существует техническая возможность сокращения удельного потребления топлива тракторами примерно на 65%. Площадь стеклянных теплиц в 2011 году

⁷⁰ Башмаков, И. Российский ресурс энергоэффективности: масштабы, затраты и выгоды. Энергоэффективность. (2009). Т.2.

составляла 120 га. Российский опыт показывает,⁷¹ что удельное потребление энергии стеклянными теплицами может быть снижено примерно на 50%.

В целом, оценка потенциала повышения топливной экономичности тракторов составляет 0,2 млн тут, а потенциала повышения эффективности отопления теплиц – 0,1 млн тут. Общий потенциал повышения энергоэффективности в сельском хозяйстве оценен на уровне 0,3 млн тут в год.

Были оценены еще две составляющие потенциала повышения энергоэффективности, а именно уличное освещение и применение регулируемого электропривода в городских системах водоснабжения. Данные по потреблению электроэнергии в коммунальном хозяйстве были получены из статистического ежегодника «Промышленность Республики Армения» за вычетом потребления электроэнергии на собственные нужды. Потребление электроэнергии для уличного освещения было рассчитано как суммарное потребление электроэнергии на коммунальные нужды минус потребление электроэнергии пятью системами водоснабжения, зарегистрированными в Армении. В сумме потребление энергии системами городского водоснабжения и системами уличного освещения составляет 2400 тут.

Всего на долю «прочих секторов» в общем потенциале повышения энергоэффективности приходится 0,3 млн тут (см. табл. 4.8).

Таблица 4.8 Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)⁷²

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Топливная экономичность тракторов	тыс. шт.	11656	кг/т/га	20	7		Мировая практика	154,3
Модернизация тепличного хозяйства	тыс. м ³	6000	кг/т/м ³	34	17		В среднем для России	101,3
Регулируемый электропривод в системах водоснабжения	млн кВт-ч	75	%	100%	75%		Мировая практика	2,3
Модернизация уличного освещения	млн кВт-ч	2	%	100%	70%		Мировая практика	0,1
Всего								258,0

⁷¹ Там же.

⁷² Источник: ЦЭНЭФ.

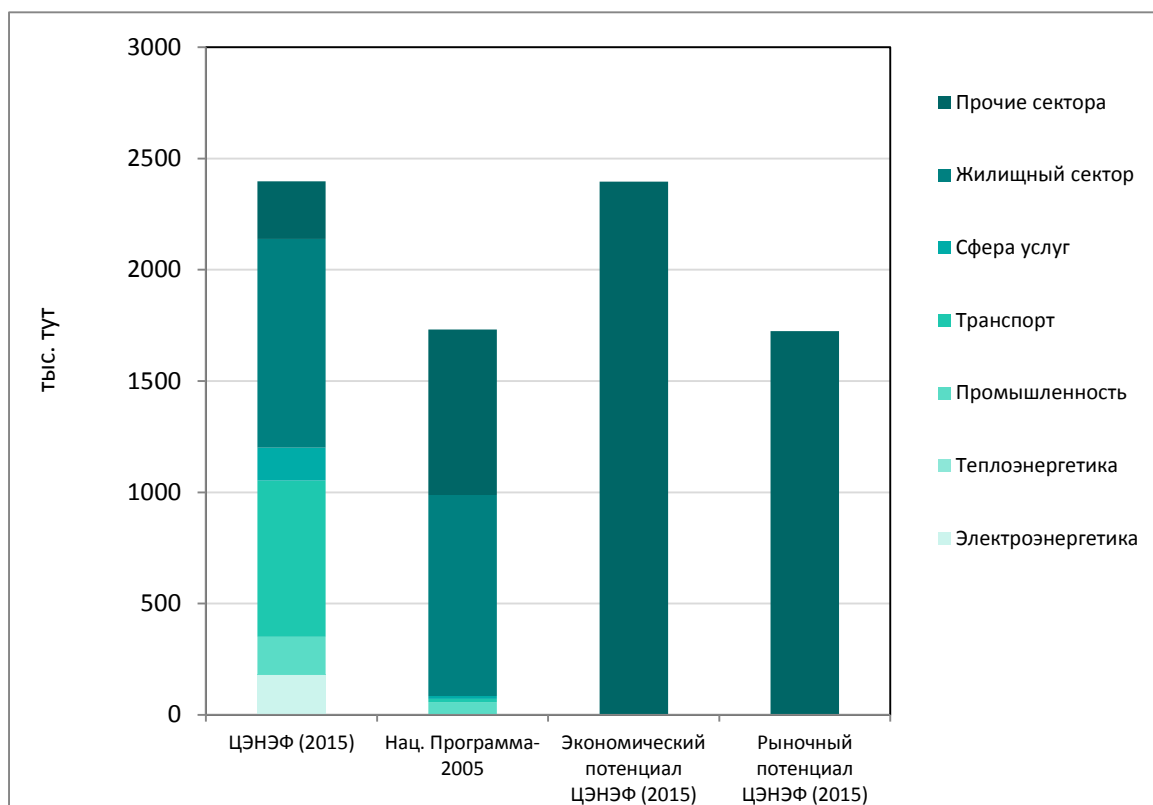
4.7.7 Сравнение оценок общего технического потенциала повышения энергоэффективности

Общий технический потенциал повышения энергетической эффективности в Армении по состоянию на 2013 год оценивается в 2,4 млн тт, или 56% общего потребления первичной энергии по данным МЭА (см. табл. 4.2), возможно, ближе к 50% от объема потребления энергии, если включать в расчет все «недостающие» составляющие потребления энергоресурсов. Эта оценка сделана исходя из предположения, что все мероприятия будут реализованы независимо друг от друга, и без учета интегральных прямых и косвенных эффектов, связанных с уменьшением потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии вследствие снижения спроса на электроэнергию и тепло со стороны конечных потребителей в результате реализации мероприятий в секторах конечного потребления. Эта оценка выше значения потенциала до 2020 года из Национальной Программы (1,7 млн тт).⁷³

Частично это объясняется тем, что в Национальной Программе под словом «потенциал» фактически понимается экономия энергии, которая должна быть получена к 2020 году, так что это лишь часть потенциала. На самом деле, значение потенциала из Национальной Программы ближе к оценке рыночного потенциала, сделанной ЦЭНЭФ. Кроме того, эти две оценки потенциала охватывают разные виды хозяйственной деятельности и используют разные данные по современным уровням удельного потребления энергии и НДТ. В оценке ЦЭНЭФ потенциал представлен с гораздо более высокой степенью детализации, что позволяет более эффективно разрабатывать меры политики повышения энергоэффективности.

⁷³ <http://r2e2.am/wp-content/uploads/2012/07/The-Potential-for-Improving-Energy-Efficiency-in-Armenia.pdf>, р. 30.

Рисунок 4.2 Оценки технического, экономического и рыночного потенциалов повышения энергоэффективности для Армении⁷⁴



В любом случае, технический потенциал повышения энергоэффективности велик и, главным образом, сконцентрирован в электроэнергетике, сельском хозяйстве, жилищном секторе и зданиях бюджетной сферы. Вопрос заключается в том, какая часть этого потенциала является экономически привлекательной.

4.7.8 Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности

Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности оцениваются путем сравнения цен на энергоносители и стоимости экономии энергии. В этом исследовании использовались цены на энергоносители 2013 года (см. табл. 4.9). Доля доходов, направляемая на оплату энергоресурсов, является более важным фактором для рационального потребления энергии, чем цены на энергоносители.⁷⁵ Когда эта доля приближается к 7%, то это означает, что цены на энергию для населения практически достигли уровня, когда либо собираемость платежей падает, либо многим домохозяйствам приходится сокращать потребление энергоресурсов ниже санитарного уровня.

⁷⁴ Источники: ЦЭНЭФ и Национальная Программа Энергосбережения и Возобновляемой Энергетики.

⁷⁵ I. Bashmakov. Three Laws of Energy Transitions // Energy Policy. – July 2007. – P. 3583-3594; Башмаков И.А. Способность и готовность населения оплачивать жилищно-коммунальные услуги. // Вопросы экономики. – 2004. № 4.

Таблица 4.9 Цены на энергоресурсы в Армении в 2013 году⁷⁶

	Единицы	Драмы	Долл. США	Долл. США/тут
Электроэнергия	кВт-ч	38	0,09	703,1
Природный газ	м ³	156	0,38	330,4
Бензин	т	500 000	1219,5	841,0
Дизельное топливо	т	500 000	1219,5	852,8

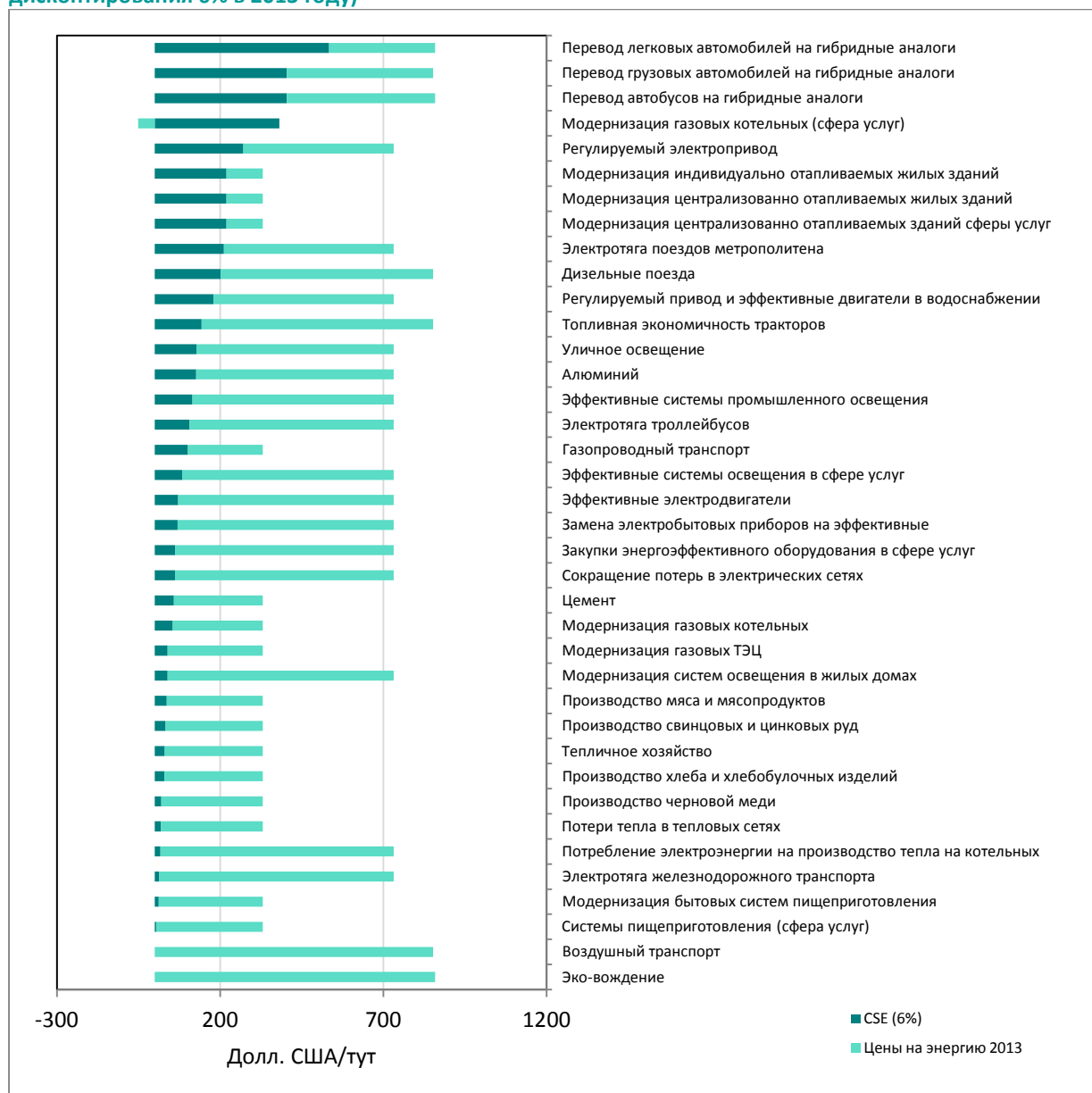
Повышение эффективности использования энергии является хорошим решением. Проблема возникает в том случае, если для снижения потребления энергии необходима установка современного дорогостоящего оборудования. В этом случае экономически привлекательные решения характеризуются более низким значением стоимости экономии энергии по сравнению с ценами на энергоресурсы.

Стоимость экономии энергии зависит от нормы дисконтирования, применяемой для расчета капитальных затрат в годовом исчислении. В данном исследовании для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности применялась норма дисконтирования 6%, а рыночного потенциала – 12%. Кроме того, норма дисконтирования 20% применялась для отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой стоимости денег для некоторых потребителей энергии.

Некоторые мероприятия, для которых стоимость экономии энергии выше, чем цена на энергоносители, являются экономически непривлекательными для общества и не включаются в экономический потенциал (рис. 4.3). В Армении газовые котлы не включены в экономический потенциал повышения энергоэффективности. Относительно высокие цены на энергоресурсы являются главной причиной того, что большинство мер экономически привлекательны. С учетом экономических ограничений 2,44 млн тут технического потенциала повышения энергоэффективности превращаются в 2,40 млн тут экономического потенциала.

⁷⁶ Статистический ежегодник «Цены и тарифы в Республике Армения»; http://autotraveler.ru/armenia/dinamika-izmenenija-cen-na-benzin-v-armenii.html#.VNnli_7kf3Y; Национальная статистическая служба.

Рисунок 4.3 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Армении (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)⁷⁷



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

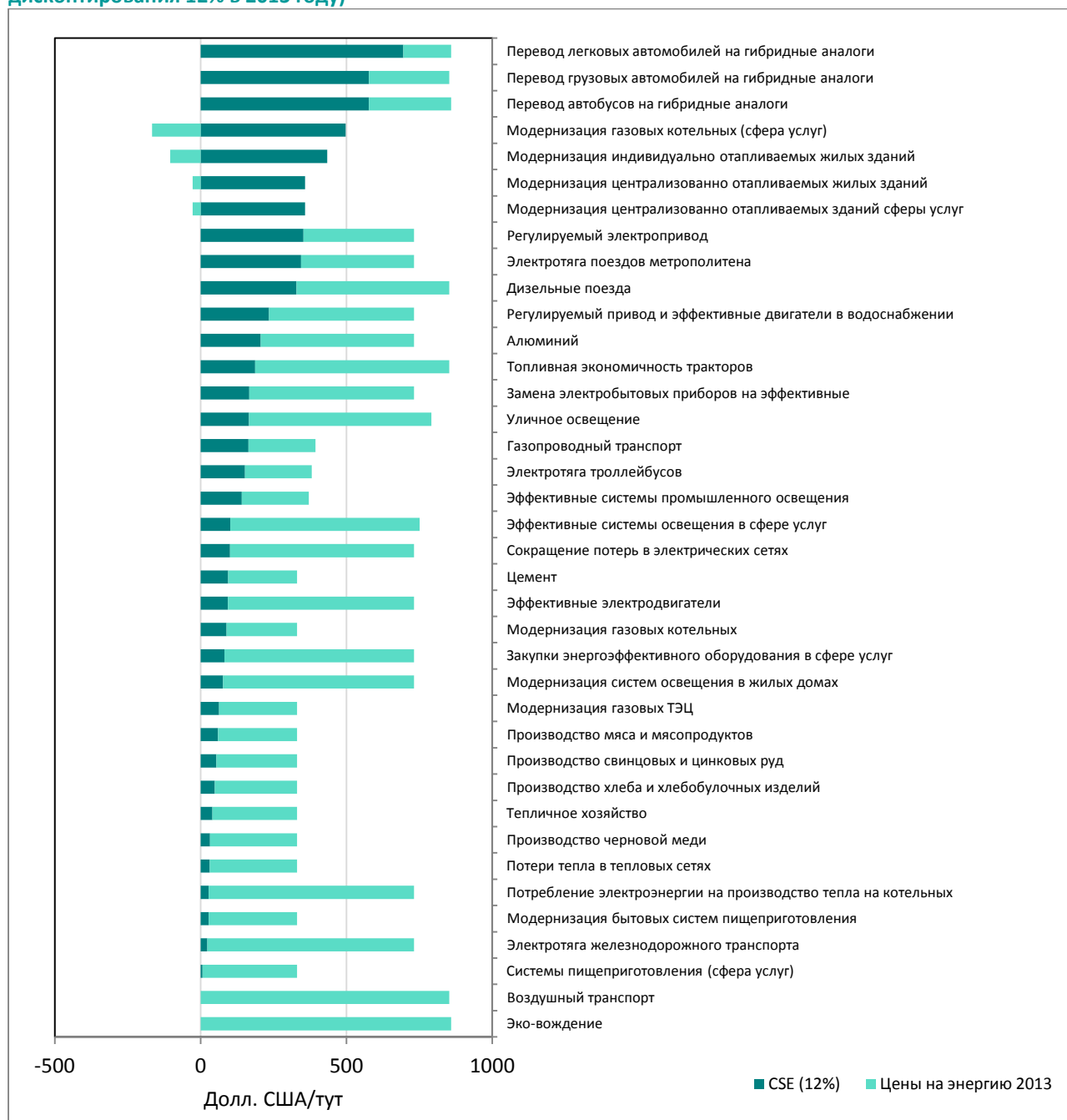
Более точный учет частных критериев принятия инвестиционных решений через более высокую стоимость капитала (нормы дисконтирования 12% и 20%) позволяет оценить рыночный потенциал повышения энергоэффективности. Он ниже экономического потенциала, но не намного. Для двух указанных норм дисконтирования он составляет 1,84 и 1,73 млн тут

⁷⁷ Источник: ЦЭНЭФ.

соответственно (рис. 4.4 и 4.5). При условии что получить долгосрочное финансирование для реализации мероприятий по повышению энергоэффективности станет легче, разрыв между экономическим и рыночным потенциалами сократится.

Даже при существующих ценах на энергоресурсы и ставке дисконтирования 20%, применяемой при принятии инвестиционных решений, рыночный потенциал повышения энергоэффективности в Армении составляет приблизительно 41% от объема потребления первичной энергии в соответствии с данными МЭА. Следует отметить, что учет дополнительных выгод и субсидий на реализацию в настоящее время экономически непривлекательных мер по повышению энергоэффективности, а также стабильный рост цен на энергоносители, может приблизить экономический и рыночный потенциалы к техническому.

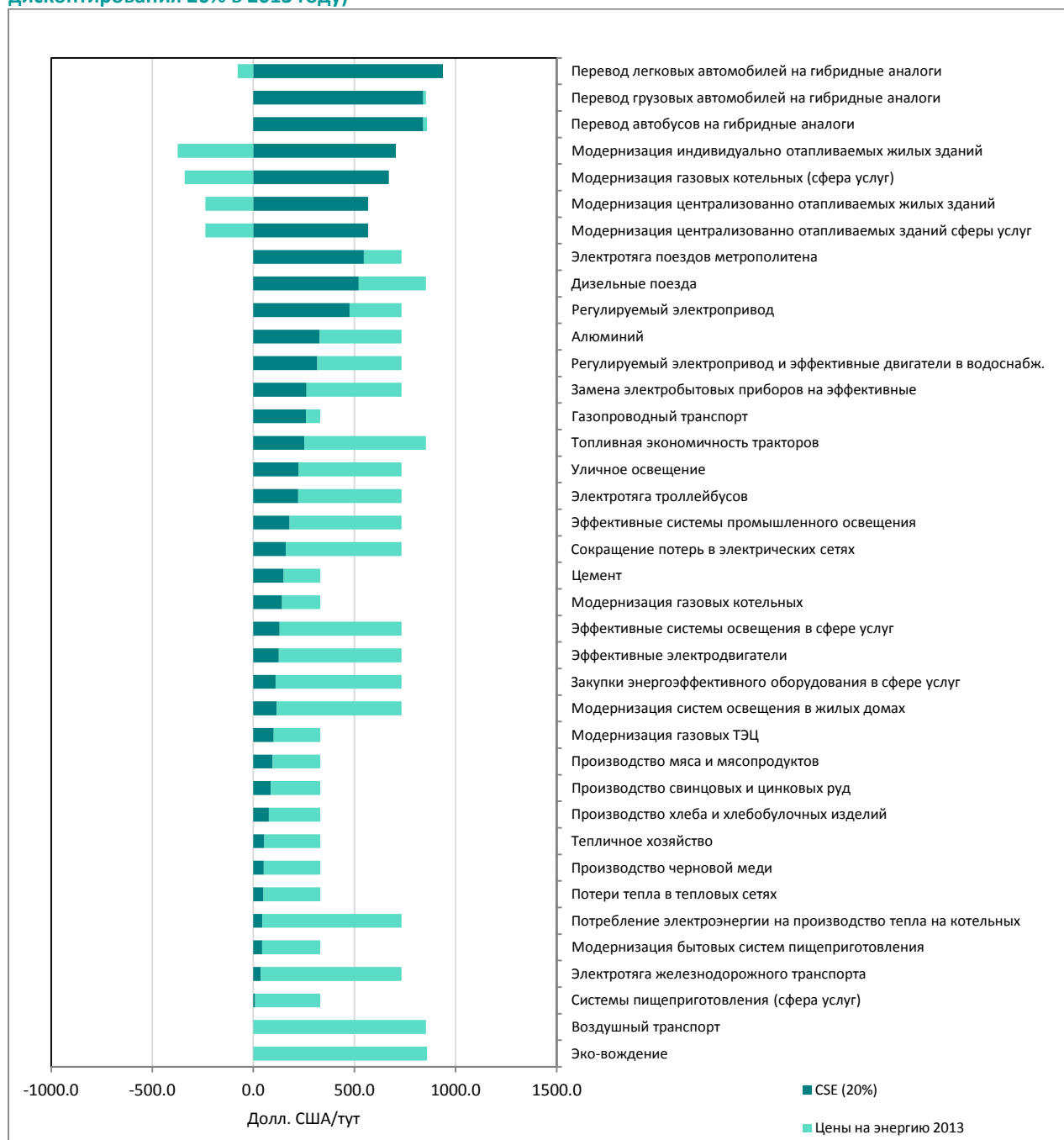
Рисунок 4.4 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Армении (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)⁷⁸



На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

⁷⁸ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 4.5 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Армении (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)⁷⁹



На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

⁷⁹ Источник: ЦЭНЭФ.

5. Азербайджан

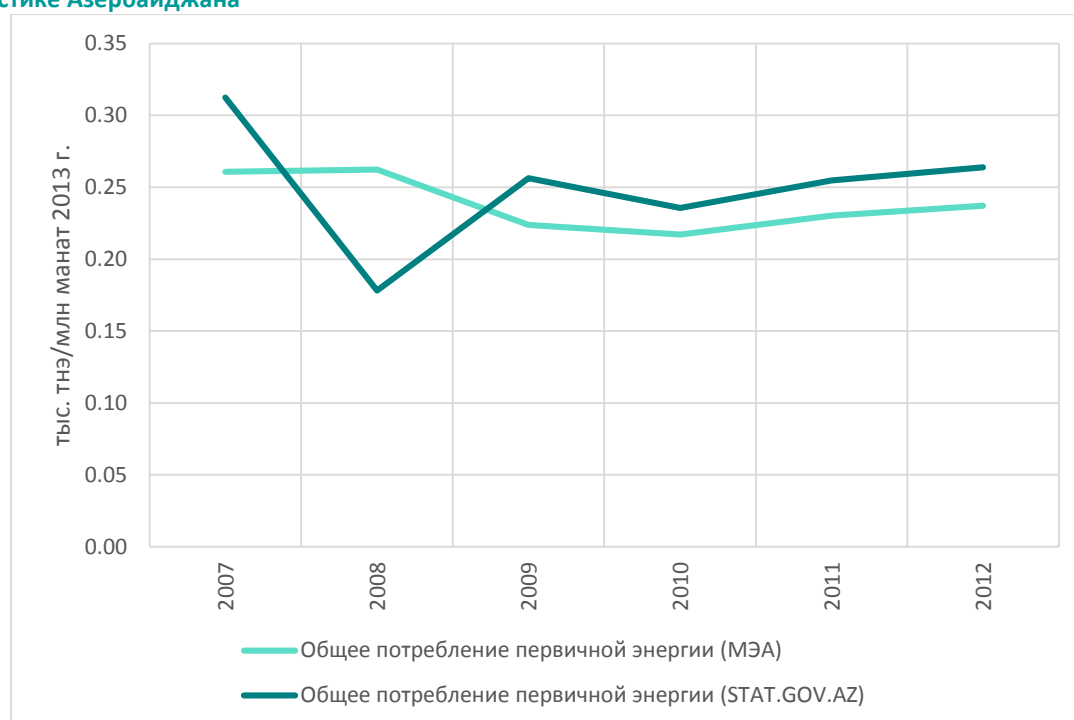
5.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 9,3 млн чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 131,65 млрд долл. США 2005 г. (МЭА).⁸⁰

Динамика энергоемкости ВВП. По данным МЭА, на протяжении 2000-2012 годов энергоемкость ВВП по рыночному курсу валют снижалась на 9,8% в год и на 9,6% от уровня ВВП по ППС.

По данным Государственного комитета по статистике Азербайджана (ВВП и общее потребление первичной энергии), энергоемкость ВВП медленно росла с 2010 года. Следует отметить, что все использованные источники показывают рост энергоемкости ВВП после 2010 года (см. рис. 5.1).

Рисунок 5.1 Динамика энергоемкости ВВП по данным МЭА и Государственного комитета по статистике Азербайджана⁸¹



⁸⁰ <http://www.iea.org/statistics>

⁸¹ Источник: данные по ВВП получены от Государственного комитета по статистике Азербайджана, данные по потреблению энергии – от МЭА и Государственного комитета по статистике Азербайджана. Энергетические балансы, разработанные МЭА и Государственным комитетом по статистике Азербайджана, отличаются только в части потребления природного газа, величина которого ниже в отчетах МЭА.⁸¹ В 2008 году, по данным Государственного комитета по статистике Азербайджана, произошло внезапное снижение общего потребления первичной энергии.

Факторы, определяющие динамику энергоемкости ВВП: технологические и структурные сдвиги. Не было найдено никаких результатов декомпозиционного анализа, которые позволили бы понять, какие факторы определяют динамику энергоемкости ВВП.

Цены на энергоносители. В Азербайджане нет дифференциации тарифов на электроэнергию по различным группам потребителей. Рынок электроэнергии (и газа) в Азербайджане все еще представляет собой вертикально интегрированную монополию, где Тарифный Совет устанавливает оптовые и розничные цены на электрическую энергию. В январе 2007 года розничные цены были повышены с субсидируемого уровня 2,4 цента США за 1 кВт-ч до отражающего затраты уровня 7,68 центов США за 1 кВт-ч и в 2014 году все еще находились на этом уровне. Цена топлива для электростанций сильно субсидируется.

Законодательство в сфере повышения энергоэффективности. Во всех отчетах, имеющих отношение к энергосбережению в Азербайджане, подчеркивается, что повышение энергоэффективности не является приоритетом, и что законодательство в этой области слабо развито.⁸² ЦЭНЭФ пришел к тому же выводу. Действующее в Азербайджане законодательство включает:

- Закон об использовании энергетических ресурсов (принят в 1996 году; рамочный закон, в котором нет эффективных инструментов);
- Закон об энергетике (принят в 1998 году);
- Закон об электроэнергетике (принят 3 апреля 1998 года);
- Закон об электрических и тепловых станциях (принят 28 декабря 1999 года);
- Закон о недрах (2001);
- Закон о газоснабжении (принят в 1998 году);
- Закон о естественных монополиях (принят 15 декабря 1998 года).

Большинство федеральных программ, прямо или косвенно касающихся повышения энергоэффективности, были запущены значительно раньше 2010 года. Ни один из вышеперечисленных документов не формулирует четких и прозрачных целей. В рамках ряда европейских проектов в Азербайджане разрабатываются или внедряются несколько законов и планов. По некоторым источникам, разрабатывается План Действий по Повышению Энергоэффективности (на ближайшую и среднесрочную перспективу): в статье, опубликованной в декабре 2013 года, говорится, что Министерство промышленности и энергетики Азербайджана разрабатывает Национальный план действий по повышению энергоэффективности на 2014-2020 годы. Однако ни на сайте Министерства промышленности и энергетики, ни в средствах массовой информации⁸³ такого Плана действий нет, и ни Министерство, ни Академия Экоэнергетики не ответили на запрос ЦЭНЭФ.

⁸² In-Depth Review of the Energy Efficiency Policy of Azerbaijan. Energy Charter Secretariat, 2013.
http://www.encharter.org/fileadmin/user_upload/Publications/Azerbaijan_EE_2013_ENG.pdf

⁸³ <http://en.trend.az/business/energy/2221274.html>

Наиля Алиева⁸⁴ сообщила в 2012 году, что Азербайджан разработал проект Государственной Программы технического регулирования, стандартизации и развития системы оценки соответствия в области экономии энергии и энергетической эффективности. Главной задачей программы является достижение экономии энергии, повышение энергетической эффективности, содействие экономическому развитию, оздоровление окружающей среды, повышение эффективности использования ресурсов, а также конкурентоспособности местной продукции, и разработка федеральных стандартов на основе региональных. Цель включала разработку 69 соответствующих федеральных стандартов. Недавно сообщалось, что проект программы уже прошел процесс межведомственного согласования и представлен на рассмотрение Кабинета министров Азербайджана.⁸⁵ В отношении содержания программы в открытых источниках очень мало информации.

Количество нормативно-правовых актов в области повышения энергоэффективности.

Несмотря на то, что правительство признает значение энергосбережения,⁸⁶ нормативно-правовые акты, регулирующие конкретные виды деятельности по повышению энергоэффективности, не приняты. Основные моменты, касающиеся повышения энергоэффективности, содержатся в Законе об использовании энергетических ресурсов, принятом в 1996 году.⁸⁷ В Статье 3 этого закона говорится, что требования по энергосбережению должны соблюдаться при осуществлении деятельности, связанной с производством (добычей), переработкой, транспортировкой, хранением и использованием энергетических ресурсов. Однако в законе не говорится о том, как должна осуществляться предлагаемая политика повышения энергоэффективности. Поскольку эти меры не подкреплены нормативно-правовыми актами, они, как правило, игнорируются в повседневной практике. В Отчете Секретариата Энергетической Хартии 2013 года⁸⁸ говорится, что для повышения энергетической эффективности Азербайджану требуются конкретные шаги в плане разработки стратегии, плана действий и законодательства.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. Таким органом является Департамент энергоэффективности, альтернативной и возобновляемой энергетики Министерства энергетики.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности. В законе об использовании энергетических ресурсов, вступившем в силу в 1996 году, упоминаются несколько административных механизмов, в том числе:

- обязательная государственная сертификация энергоемкого оборудования, как нового, так и уже находящегося в эксплуатации;
- обязательные энергетические обследования промышленных предприятий с годовым потреблением энергии свыше 8141 млн кВт-ч;

⁸⁴ Resource Efficiency Gains and Green Growth Perspectives in Azerbaijan. Study by Friedrich Ebert Stiftung, October 2012.

⁸⁵ <http://abc.az/eng/news/86062.html>

⁸⁶ <http://en.trend.az/business/energy/2111227.html>

⁸⁷ http://www.encharter.org/fileadmin/user_upload/Publications/Azerbaijan_EE_2013_ENG.pdf

⁸⁸ http://www.encharter.org/fileadmin/user_upload/Publications/Azerbaijan_EE_2013_ENG.pdf

- выделение субсидий из Государственного фонда рационального использования энергетических ресурсов на реализацию мер по повышению энергоэффективности и на НИОКР в сфере энергосбережения;
- возврат иностранных инвестиций в мероприятия по повышению энергоэффективности из экономии, полученной в результате реализации этих мер;
- стандарты энергетической эффективности для различных технологий. Соблюдение стандартов должно отслеживаться в соответствии с Законом о стандартизации Республики Азербайджан;
- тщательные проверки: государственные ведомства проверяют уровни энергопотребления промышленных предприятий, чтобы удостовериться, что потребление энергии как энергетическим, так и технологическим оборудованием не выходит за допустимые пределы, и налагают штрафы за несоответствие.

Однако даже спустя 18 лет нормативно-правовые акты, необходимые для эффективной реализации положений законов о мерах по повышению энергоэффективности (Государственный фонд рационального использования энергии, возврат иностранных инвестиций и т.д.), все еще не разработаны. Невзирая на требования закона, нет информации о проведенных энергетических обследованиях.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования. Нет информации.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности и источники финансирования. Финансирование ряда проектов осуществлялось международными финансовыми институтами, в том числе Азиатским Банком Развития, банком KfW, Агентством США по международному развитию и МФК. За период с января 2010 года по январь 2012 года Министерство промышленности и энергии получило 13 млн евро в рамках программы поддержки реформ Европейского Союза.⁸⁹

Рынок ЭСКО. Нет информации.

Политика повышения эффективности использования воды. Действующие правила, регулирующие потребление водных ресурсов, включают:⁹⁰ Закон об ирригации и мелиорации земель (1996 год); Правила сбора платы за водопользование в сельском хозяйстве (1996 год); Водный кодекс (1999 год) и Закон о водоснабжении и сточных водах (2000 год). Основными проблемами являются неправомерное использование воды для ирригации, устаревшая инфраструктура и утечки воды.

5.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии

Эффективность выработки электроэнергии. Эффективность выработки электроэнергии на ТЭЦ в 2012 году составляла 37,7%, оставаясь стабильной с 2000 года.

⁸⁹ http://eeas.europa.eu/delegations/azerbaijan/projects/list_of_projects/200530_en.htm

⁹⁰ http://www.gwp.org/Global/GWP-CACENA_Files/en/pdf/azerbaijan.pdf
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/npd/Pres_Rafiq_Final.pdf

Таблица 5.1. Потребление топлива при производстве электрической и тепловой энергии⁹¹

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
гУТ/кВт-ч	366	364,5	379,1	375,8	378,9	385,1	391,1	415,1	409,7	409,9	411,3	413,2	409,4	386,2	385,9
гУТ/Гкал	177,0	180,9	186,9	185,9	182,7	186,1	190,1	210,5	198,1	208,1	212,1	216,4	190,6	195,2	191,1

В 2012 году эффективность станций, производящих только электроэнергию, составляла 41,8%. Около 30% тепловых электростанций работают на мазуте, а 70% - на природном газе. В прошлом эта пропорция была совершенно другой.

Доля ТЭЦ в производстве электроэнергии. В 2001 году доля ТЭЦ в производстве электрической энергии составляла 92%; к 2012-2013 годам она медленно снижалась до 85-86%.

Потери в электрических сетях (%). Потери электроэнергии в сетях в 2013 году составляли 14% от общего потребления первичной энергии и 20% от общего конечного потребления. Потери в магистральных сетях равнялись 4-4,5%, а в распределительных сетях они чрезвычайно высоки – до 17%.

Эффективность выработки тепла. Эффективность котельных в 2012 году составляла 78,7%, а эффективность ТЭЦ – 37,7% против соответственно 65,9% и 22,3% в 2013 году.⁹²

Доля ТЭЦ в производстве тепловой энергии. В 2012 году доля ТЭЦ в производстве тепла была равна 25%, а доля котельных – 75%.

Потери в тепловых сетях. В 2013 году потери в тепловых сетях составляли 12%.⁹³

Нормативно-правовые акты в сфере производства и распределения электрической и тепловой энергии. Нет информации.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Нет специального органа.

Основные административные механизмы повышения энергетической эффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Нет информации.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Ценообразование и налогообложение.

⁹¹ Источник: Promotion of Renewable Energy, Energy Efficiency and Greenhouse Gas Abatement (PREGA), Azerbaijan country report, 2005.

⁹² Энергетика Азербайджана. / Госкомстат Азербайджана. - Баку, 2014.

⁹³ Там же.

Программы развития возобновляемых источников энергии. Федеральная Программа использования альтернативных и возобновляемых источников энергии в Республике Азербайджан (2004 год) не устанавливает никаких официальных целевых показателей. Проект закона об альтернативных и возобновляемых источниках энергии был представлен на одобрение в правительство в 2011 году, но до сих пор нет сведений о его одобрении.

В ходе заседания межправительственной рабочей комиссии Соединенных Штатов и Азербайджана в апреле 2012 года д-р Аким Бадалов, директор Государственного агентства альтернативных и возобновляемых источников энергии (SAARES), заявил, что Азербайджан установил следующие целевые показатели развития возобновляемых источников на 2020 год:

- 20% - доля возобновляемых источников в электроэнергетике;
- 9,7% - доля возобновляемых источников в потреблении энергии;
- 2000 МВт установленной мощности возобновляемых источников к 2020 году.

Рынок Белых Сертификатов. На сегодняшний день нет информации.

Производство и распределение электрической и тепловой энергии: расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности. Азерэнерджи реализовало ряд мер и инвестировало 250 млн евро в сокращение потерь в сетях и снижение удельного потребления топлива. Прилагаются усилия по сокращению потребления топлива в расчете на 1 кВт произведенной электроэнергии на тепловых электростанциях (ТЭС) с 314 гут в 2011 году до 260 гут к 2015 году путем ввода в эксплуатацию новых генерирующих мощностей и улучшения параметров действующих установок. На развитие возобновляемых источников энергии в Азербайджане выделено 60 млн долл. США.⁹⁴

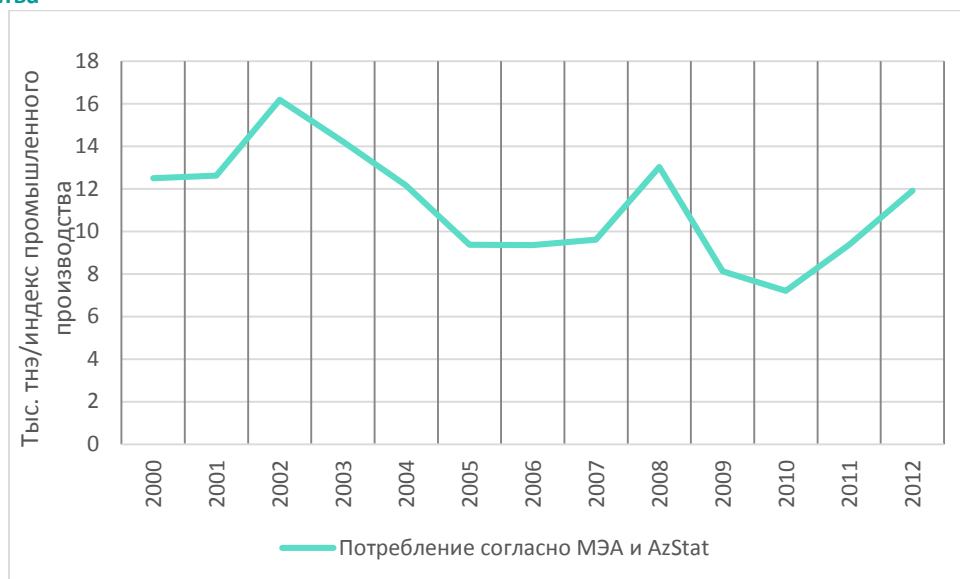
5.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. По данным, предоставленным Государственным комитетом по статистике, отношение потребления энергии в промышленности к индексу промышленного производства было нестабильным с 2000 года⁹⁵ (рис. 5.2). Наблюдается незначительный тренд на снижение с большими колебаниями деловых циклов, возможно, обусловленных колебаниями загрузки мощностей.

⁹⁴ http://www.encharter.org/fileadmin/user_upload/Publications/Azerbaijan_EE_2013_ENG.pdf

⁹⁵ «Энергетика Азербайджана». / Госкомстат Азербайджана. - Баку, 2014; «Промышленность Азербайджана», статистический ежегодник, Государственный комитет по статистике Республики Азербайджан, Баку, 2014.

Рисунок 5.2 Соотношение потребления энергии в промышленности и индекса промышленного производства⁹⁶



Энергоемкость производства основных промышленных товаров. Нет информации о потреблении энергии для производства основных промышленных товаров.

Доля промышленных ТЭЦ в совокупном производстве электроэнергии. Доля электроэнергии, произведенной на промышленных предприятиях, в 2001-2012 годах выросла с 0,7% до 7,7%.

Нормативно-правовые акты в сфере повышения энергоэффективности в промышленности. Нет данных.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Нет специальных ведомств, за исключением департамента энергоэффективности Министерства промышленности и энергетики.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности. Нет данных.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования. Ценообразование и налогообложение.

Расходы на реализацию мер политики повышения энергоэффективности в промышленности. Нет информации.

Долгосрочные соглашения. Нет информации.

Программы обучения энергоменеджеров. Нет информации.

⁹⁶ Источники: МЭА, Государственный комитет по статистике Республики Азербайджан.

5.4 Здания

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий (энергоемкость жилых зданий) существенно снизилось в 2000-2010 годах.

Таблица 5.2 Удельное потребление энергии в жилых зданиях, тнэ/ тыс. м² жилой площади⁹⁷

	Нефтепродукты	Природный газ	Биотопливо	Электроэнергия	Тепло	Всего
2000	0,75	25,02	0,24	11,35		37,37
2010	0,70	22,56	0,68	4,62	0,31	28,87
2011	0,58	22,50	0,71	4,69	0,45	28,93

В недавно проведенном исследовании «Пример Азербайджана по содействию инвестициям в энергосбережение: анализ эффекта от реформирования политики на устойчивое потребление энергии в зданиях»⁹⁸ представлен анализ затрат и выгод по проекту модернизации типового многоквартирного дома в Баку, реализованного в рамках проекта INOGATE. До модернизации потребление энергии на отопление 1 м² площади здания было оценено в 209 кВт-ч/год. Однако эта цифра правильна только для городских домохозяйств; в индивидуальных домах, находящихся в сельской местности, удельное потребление энергии на цели отопления, очевидно, больше, поскольку отношение площади ограждающих конструкций к жилой площади в индивидуальных домах намного выше, чем в МКД.

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. По площади зданий сферы услуг статистической информации нет. МЭА и Государственный комитет по статистике представляют данные о потреблении энергии в сфере услуг.

Удельное потребление энергии на отопление в расчете на 1 м² площади жилых зданий на градусо-сутки отопительного периода. Чтобы понять, сколько энергии потребляется на отопление, необходимы дополнительные оценки.

Удельное потребление горячей воды в расчете на домохозяйство в домах, подключенных к централизованному горячему водоснабжению. Государственный комитет по статистике Республики Азербайджан оценивает долю «государственных, общественных и жилых кооперативов и жилищного фонда (кроме приватизированного жилья)», подключенных к системам централизованного горячего водоснабжения, на уровне 8,8%. Однако, к сожалению, Государственный комитет по статистике не дает информации о потреблении горячей воды.

Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода воды, электроэнергии, природного газа и тепла. Только сейчас начинается установка приборов учета воды в городских районах Азербайджана. Большинству домохозяйств приходят счета на 2 м³ воды на человека в день. Национальная водоснабжающая компания ОАО «Азерсу» начала оснащение потребителей приборами учета воды с предоплатой («умные счетчики») для повышения эффективности учета

⁹⁷ Источник: данные по жилищному фонду – Государственный комитет по статистике Республики Азербайджан; потребление в жилищном секторе – данные Государственного комитета по статистике Республики Азербайджан по низшей теплотворной способности для природного газа.

⁹⁸ United Nations Economic Commission for Europe, International Ecoenergy Academy. Azerbaijan national case study for promoting energy efficiency investment: an analysis of the Policy Reform Impact on Sustainable Energy Use in Buildings. Baku, 2013.

потребления воды абонентами, как сообщается в статье, опубликованной в ноябре 2012 года.⁹⁹ По информации на сайте ОАО «Азерсу», по состоянию на 1 апреля 2014 года приборы учета расхода воды были установлены у 68122 потребителей, или у 54,6% от 1 223 272 домохозяйств, обслуживаемых ОАО «Азерсу». Приборы учета воды также установлены у 38149 небытовых потребителей, или у 82,2% от всех 46388 небытовых потребителей компании. По сообщениям СМИ, Азербайджан является первым государством СНГ, где широко практикуется установка «умных» приборов учета электроэнергии (1,5 млн приборов в 2010 году).¹⁰⁰ Также идет установка «умных» счетчиков газа.¹⁰¹

Строительные нормы для строящихся и модернизируемых зданий. Это законодательство находится в разработке. Как сообщал ЕБРР в 2008 году, в Азербайджане все еще действует старый советский СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника», в котором прописаны значения сопротивления теплопередаче, но здания не классифицируются по уровню энергоэффективности, как в европейских и российских стандартах.¹⁰²

Сертификация зданий. В СМИ есть информация о том, что в Азербайджане планируется создать Совет по Зеленым Зданиям.

Стандарты на оборудование. Законодательство в этой области пока не разработано.

Программы сертификации бытового оборудования. Нет информации.

Административные механизмы повышения энергоэффективности. Нет информации.

Рыночные механизмы и стимулы. Ценообразование и налогообложение.

Расходы на повышение энергоэффективности и источники финансирования. Было объявлено, что ЕБРР собирается предоставить займ в размере 5 млн долл. США для того, чтобы тысячи домохозяйств и местных предпринимателей могли реализовать мероприятия по энергосбережению.¹⁰³ Демирбанк обеспечит финансирование установки энергоэффективного оборудования и оборудования для технологий возобновляемой энергетики, включая теплоизоляцию, двойное остекление, солнечные подогреватели воды и солнечные панели на крышах. ЕБРР также предоставит займ в размере 3 млн долл. США Муганбанку с целью оказания помощи местным предпринимателям и домохозяйствам в закупке и установке более энергоэффективного оборудования, электробытовых приборов и материалов. Кроме того, повышение энергоэффективности в Азербайджане осуществляется по линии программы ESIB-INOATE. ЕС финансирует реализацию Программы Поддержки Энергетической Реформы (ERSP), которая поможет Азербайджану достичь согласованных целей. Государственное Агентство Азербайджана по Альтернативным и Возобновляемым Источникам Энергии (SAARES) в партнерстве с Norsk Energi (Норвегия) начало проект «Устойчивые здания в Азербайджане:

⁹⁹ http://abc.az/eng/news_08_11_2012_69407.html

¹⁰⁰ <http://www.news.az/articles/19475>,

¹⁰¹ <http://www.metering.com/prepayment-metering-for-azerbaijan/>, <http://www.metering.com/smart-payment-gas-meter-project-expands-countrywide-in-azerbaijan/>, <http://en.trend.az/business/energy/2135218.html>

¹⁰² EBRD, 2008, Assessment of Sustainable Energy Investment Potential in Azerbaijan.

¹⁰³ <http://www.energylivenews.com/2014/08/24/5m-for-energy-efficiency-in-azerbaijan/>
<http://www.ebrd.com/russian/pages/news/press/2014/140820a.shtml>

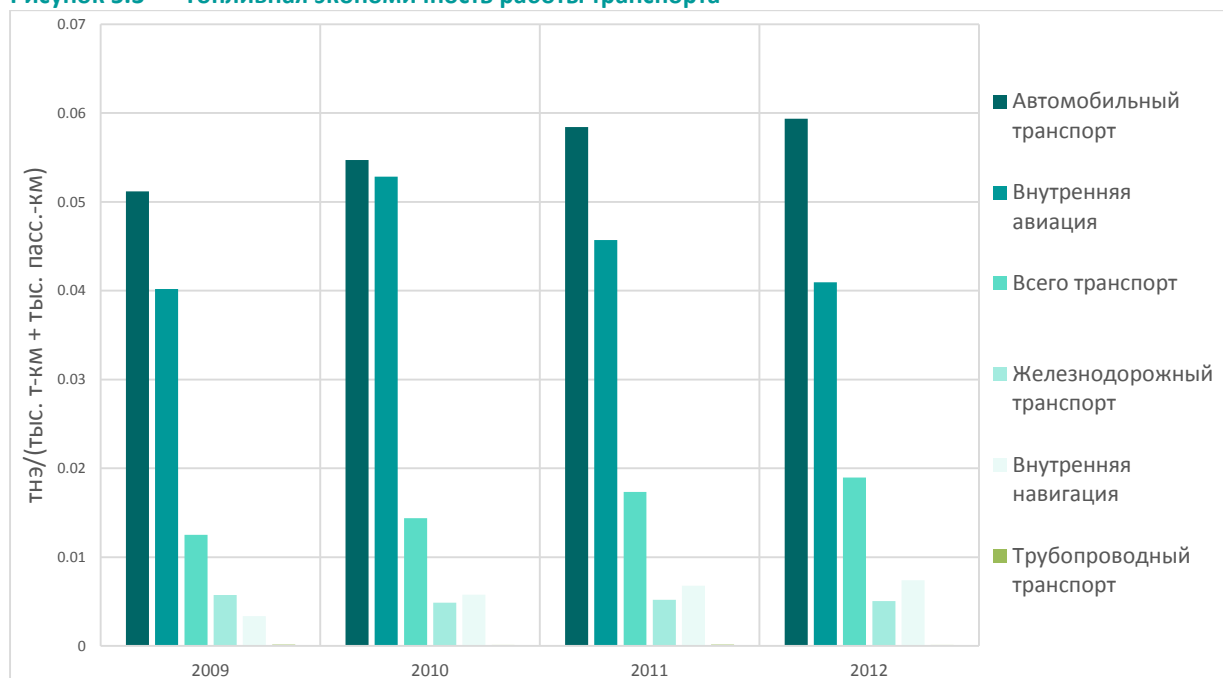
Техническая Помощь и Создание Потенциала», рассчитанный на трехлетний период с мая 2011 года по апрель 2014 года.

Образовательные программы. Первые энергоаудиторы Азербайджана получили дипломы в 2013 году в рамках партнерской программы Norsk Energi и SAARES. Проект INOGATE помогает Азербайджанскому Университету Архитектуры и Строительства (AzUAC) в разработке программы обучения и предложений для программы магистратуры по энергоаудиту и энергетическому менеджменту. Ежегодная Каспийская международная выставка «Энергетика и электротехника» включает такие категории, как «Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование» и секцию «Альтернативные источники энергии».

5.5 Транспорт

Топливная экономичность. Энергетический баланс, публикуемый Госкомитетом по статистике, дает оценки потребления энергии разными видами транспорта. Как и в других видах транспорта, энергоемкость автомобильного транспорта в последние годы росла (см. рис. 5.3).

Рисунок 5.3 Топливная экономичность работы транспорта ¹⁰⁴



¹⁰⁴ Статистический ежегодник Азербайджана 2014, Государственный комитет по статистике, Баку, 2014 г.

Таблица 5.3 Структура пассажирооборота (только общественный транспорт)¹⁰⁵

	2005	2009	2010	2011	2012
Всего пассажирооборот, млн пасс.-км	14747	19744	20997	22881	25074
в том числе:					
железнодорожный транспорт	6,0%	5,2%	4,4%	2,9%	2,4%
морской транспорт	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
воздушный транспорт	10,8%	7,5%	7,7%	9,2%	9,8%
троллейбусы	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
метро	9,4%	9,8%	8,7%	8,1%	7,9%
автомобильный транспорт	73,9%	77,4%	79,2%	79,8%	79,9%
автобусы	70,3%	73,4%	75,0%	75,5%	75,5%
такси	3,5%	4,1%	4,2%	4,3%	4,4%

Удельный расход топлива на тыс. пасс.-км. По данным Государственного комитета по статистике, этот показатель снизился с 0,075 тнэ/тыс. пасс.-км в 2009 году до 0,087 тнэ/тыс. пасс.-км в 2012 году. Оценки для автомобильного транспорта равны 0,087 в 2009 году против 0,099 тнэ/тыс. пасс.-км в 2012 году.

Доля легковых автомобилей в пассажирообороте. Доля автомобильного транспорта (главным образом, автобусов) в пассажирообороте Азербайджана – самая большая.

Доля частных автомобилей в общем количестве моторных транспортных средств. Государственный комитет по статистике дает информацию о долях различных видов транспорта в общем количестве транспортных средств. Частные автомобили составляют 80,7% от всех моторизированных транспортных средств.

Таблица 5.4 Структура парка моторизированного транспорта¹⁰⁶

	Моторизованный транспорт, всего единиц	Автомобили	Частные автомобили	Автобусы	Грузовики	Автомобили специального назначения	Прочие	Мотоциклы
2005	612 069	78,3%	75,0%	4,4%	14,8%	1,6%	0,9%	0,6%
2009	925 866	82,0%	78,4%	3,2%	12,7%	1,3%	0,8%	0,2%
2012	1 135 936	84,4%	80,7%	2,6%	11,4%	1,1%	0,5%	0,2%

Грузооборот на единицу ВВП. 1,65 т-км на 1 манат в 2013 году (1,32 т-км на 1 долл. США 2013 г.) в 2012 году; 1,5 т-км на 1 долл. США в 2009 году (первичные данные Государственного комитета по статистике).

Среднее потребление топлива на 1 транспортное средство. В 2012 году потребление автомобильного транспорта составило 1,74 тнэ в расчете на 1 транспортное средство/год против 1,43 в 2009 году (Государственный комитет по статистике).

Доля транспортных средств с электродвигателями и гибридными двигателями. В статистике по Азербайджану пока нет таких категорий – нет парка автомобилей с электродвигателями. В марте 2014 года компания по прокату автомобилей в Азербайджане объявила, что в скором будущем в

¹⁰⁵ Там же.

¹⁰⁶ Источник: Государственный комитет по статистике.

прокате появятся автомобили с электродвигателями. Компания планирует поставки в Азербайджан 250-300 подобных автомобилей европейских производителей. Их можно будет брать в прокат или в аренду, и они могут в будущем использоваться как такси.

Топливная экономичность новых автомобилей. В этой сфере нет данных и нет действующего законодательства.

Расходы на повышение энергоэффективности и источники финансирования. Нет информации.

Административные механизмы. Введение стандарта Евро-4 с апреля 2014 года ограничило импорт автомобилей.

Рыночные механизмы. Значительный рост потребления топлива в последние годы заставил правительство принять ряд жестких мер. Тарифный Совет Азербайджана поднял цены на топливо, условия предоставления займов на приобретение автомобилей стали строже, производство бензина АИ-95 было приостановлено, и был начат импорт бензина премиум-класса.¹⁰⁷

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. Нет таких ведомств.

Инвестиции в автомобильный транспорт. Масштабные инвестиции в инфраструктуру: 9 млрд долл. США в 2005-2009 годах (4,5 млрд долл. США в строительство и ремонт дорог) и 13 млрд долл. США на модернизацию и строительство автомобильных и железных дорог и прочей физической инфраструктуры, включая порты, в 2010-2015 годах.

5.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Азербайджане

5.6.1 Подход и источники данных

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Азербайджане был оценен на основе подходов, описанных в Отчете о начале работы. Для этой цели были использованы четыре пакета исходных данных (табл. 5.5). Данные о хозяйственной деятельности в 2012-2013 годах были получены из федеральных источников статистической информации, указанных в соответствующих разделах. Данные по удельному потреблению энергии в различных процессах были получены из официальных документов, программ, презентаций и публикаций. При отсутствии соответствующих данных использовались значения для стран со сходными условиями. Оценки технического потенциала основаны на сравнениях показателей энергетической эффективности с данными по удельному потреблению энергии для наилучших доступных технологий (НДТ) для тех же секторов и отраслей, полученными из многочисленных международных источников.

¹⁰⁷ http://en.apa.az/xeber_azerbaijan_makes_public_reason_for_remov_209495.html

Таблица 5.5 Технология и структура сбора данных

Необходимые данные	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники	Сбор статистических данных
Данные об удельном потреблении энергии в различных секторах	Статистические сборники, значения для стран со сходными условиями	Поиск по литературным источникам
Данные об удельном потреблении энергии для наилучших доступных технологий	Публикации	Сбор данных из публикаций о наилучших доступных технологиях
Цены на энергоносители	Тарифный Совет Азербайджана	Сбор статистических данных

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Азербайджане оценивался как произведение объема экономической деятельности в 2012-2013 годах на разницу между фактическим удельным потреблением энергии и соответствующим показателем для НДТ для того же вида деятельности.

Оценка технического потенциала структурирована по следующим секторам: производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии; промышленность; транспорт; здания; прочие сектора, включая сельское хозяйство, уличное освещение, водоснабжение и т.д.

Для определения экономического и рыночного потенциалов стоимость экономии энергии сравнивалась с ценой на энергоресурс в 2013 или 2014 году, чтобы понять, является ли конкретное мероприятие экономически эффективным.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Азербайджане:

▪ Электро- и теплоэнергетика	1678 тыс. тут
▪ Промышленность	1844 тыс. тут
▪ Транспорт	878 тыс. тут
▪ Сфера услуг	413 тыс. тут
▪ Жилищный сектор	3766 тыс. тут
▪ Всего	8,2 млн тут

5.6.2 Электро- и теплоэнергетика

По данным энергетических балансов МЭА и Государственного комитета по статистике,¹⁰⁸ на производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии ежегодно расходуется около 7,5 млн тут топлива. Оценка ЦЭНЭФ технического потенциала повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике составляет 1678 млн тут (табл. 5.6), или около трети ежегодного потребления в этом секторе.

Оценка ЦЭНЭФ основана на данных о потреблении энергии и производстве электроэнергии и тепла, полученных из статистических сборников. Данные о выработке электроэнергии в 2013 году взяты из статистического сборника «Энергетика Азербайджана». Электростанции в

¹⁰⁸ Энергетика Азербайджана. Статистическая публикация. Баку, 2014. Доступна на сайте: stat.gov.az.

Азербайджане почти полностью работают на природном газе при незначительных объемах дизельного топлива.

Производство тепла в 2013 году составило 1298 тыс. Гкал. Из этого объема 22% было произведено на ТЭЦ, а 78% - на котельных. Здесь тоже используется почти 100% природного газа.

Таблица 5.6 Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)¹⁰⁹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых районных электростанций (ГРЭС)	млн кВт-ч	14870	гВт / кВт-ч	226	205	262	ПГУ с КПД 60%	311
Модернизация газовых ТЭЦ	млн кВт-ч	8472	гВт / кВт-ч	325	205	262	ПГУ с КПД 60%	1016
Потребление на собственные нужды	млн кВт-ч	23350	%	6,9%	4,0%	5,0%	Северная Америка	83
Передача электроэнергии	млн кВт-ч	19701	%	16,6%	6,9%	7,0%	Япония	236,0
Модернизация газовых котельных	тыс. Гкал	1022	кгВт / Гкал	167	151		Оборудование с КПД 95%	16,4
Потребление электроэнергии на производство тепла на котельных	тыс. Гкал	1022	кВт-ч / Гкал	23	7	9	Финляндия	2,0
Распределение тепловой энергии	тыс. Гкал	1122	%	14,2%	5,4%		Перекладка тепловых сетей (по новой технологии)	14,1
Всего электро- и теплоэнергетика								1678

5.6.3 Промышленность

В национальной статистике данных по удельному потреблению энергии в промышленности нет, так как в энергетических балансах Азербайджана потребление энергии в промышленности разбито не по отдельным продуктам, а только по добавленной стоимости. Поэтому в основном использовались данные по России (опыт для аналогичных условий). Для удельного потребления

¹⁰⁹ Источник: ЦЭНЭФ.

энергии на добычу нефти были взяты данные по Астраханской области – российскому региону, расположенному недалеко от Азербайджана. Удивительно, что в энергетических балансах, разработанных как МЭА, так и Государственным комитетом по статистике, на нефтеперерабатывающих предприятиях не используются никакие энергоресурсы, кроме сырой нефти, а на газоперерабатывающих станциях не используются электрическая и тепловая энергия. Нам это представляется маловероятным. Мы сделали оценку технического потенциала в этой сфере хозяйственной деятельности на основе российских данных по удельному потреблению энергии на нефтеперерабатывающих предприятиях.

Потенциал был оценен по девяти однородным энергоемким видам продукции и по семи общепромышленным технологиям, которые используются во всех секторах промышленности.

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности в промышленности составляет 1844 млн тнэ. Важно отметить, что оценка технического потенциала, показанная в таблице, основана на многих допущениях, может быть использована только в справочных целях и нуждается в улучшении.

Сокращение факельного сжигания попутного газа также может быть отнесено к промышленности. Точных данных об объемах факельного сжигания попутного газа в Азербайджане нет, но SOCAR сообщает, что в 2010 году 276,4 млн м³ попутного газа было выброшено в атмосферу и сожжено в факелах, после того как компания предприняла шаги к сокращению этих объемов. В 2010 году добыча газа SOCAR составила 7178 млн м³, а в факелах было сожжено 4%. До реализации программы сокращения факельного сжигания доля сжигаемого газа составляла около 8%, таким образом, SOCAR снизил эту долю вдвое в 2008-2010 годах. По информации на сайте SOCAR, в сотрудничестве с BP-Азербайджан, оператором лицензионного участка месторождения Азери-Чираг-Гюнешли, компания успешно реализовала проект по сокращению факельного сжигания на Чирагском месторождении, в результате чего доля сжигаемого газа сократилась до 2%¹¹⁰. Однако SOCAR добывает лишь около одной трети азербайджанского газа, а прочие газодобывающие компании, вероятно, менее эффективны с точки зрения сокращения факельного сжигания. В данном исследовании мы пришли к выводу, что сокращение сжигания попутного газа на 5% может дать экономию энергии в размере, по крайней мере, 1 млн тут.

Таблица 5.7 Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)¹¹¹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Добыча нефти	тыс. т	43500	кВт-ч/т	10	10		Астраханская область	0
Нефтепереработка	тыс. т	6761	кг/т	87	53,9	71	Мировая практика	224
Добыча	млн	17895	кг/т	8,7	5,9		Экспертная	49,8

¹¹⁰ <http://neftegaz.ru/en/news/view/112739>

¹¹¹ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тунт
природного газа	м ³		тыс. м ³				оценка	
Добыча железной руды	тыс. т	141	кг/т	12,5	8,5	10	Мировая практика	0,6
Прокат черных металлов	тыс. т	255	кг/т	113,1	31	68	Мировая практика	21,0
Этилен	тыс. т	79	кг/т	799	458	683	Мировая практика	26,8
Производство цемента	тыс. т	2296	кг/т	13	11	13	Мировая практика	4,6
Производство мяса и мясопродуктов	тыс. т	285	кг/т	211	50		Челябинская область	45,9
Производство хлеба и хлебобулочных изделий	тыс. т	1181	кг/т	157	89		Тамбовская область	80,1
Эффективные электродвигатели	млн. ед.	0,6	кВт-ч/двигатель	9956	8507		Мировая практика	103,1
Регулируемый электропривод	млн. ед.	0,3	кВт-ч/привод	9956	9356		Мировая практика	19,2
Эффективные системы сжатого воздуха	млн м ³	3381	кг/т тыс. м ³	18	7		Мировая практика	39,4
Эффективное производство кислорода	млн м ³	614	кг/т тыс. м ³	112	90		Мировая практика	13,8
Эффективные системы промышленного освещения	млн. ед.	2	кВт-ч/светильник	247	160		Мировая практика	24,5
Эффективные системы пароснабжения	тыс. тунт	435	%	75%	100%		Мировая практика	108,9
Экономия топлива в прочих промышленных процессах	тыс. тунт	249	%	80%	100%		Мировая практика	49,7
Факельное сжигание попутного газа	млн м ³	17895	%	10,0%	5,0%		Федеральные требования	1,033
Всего								1,844

5.6.4 Транспорт

По легковым автомобилям, грузовикам и автобусам нет данных об удельном потреблении энергии. Поэтому ЦЭНЭФ использовал оценки удельного потребления энергии этими видами транспорта для России, исходя из предположения, что возрастная структура и модельный ряд в

автопарке Азербайджана аналогичны соответствующим показателям в России. Сокращение удельного потребления энергии моторизованным транспортом до уровня наилучших доступных технологий путем использования автомобилей с гибридным двигателем может дать экономию в размере 878 тыс. тут.

Таблица 5.8 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)¹¹²

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Легковые автомобили с гибридным двигателем	тыс. ед.	959	тут/автомобиль/год	1,3	0,76	0,88	Мировая практика	487,0
Автобусы с гибридным двигателем	тыс. ед.	30	тут/автобус/год	7,7	4,62	7,10	Мировая практика	92,0
Грузовые автомобили с гибридным двигателем	тыс. ед.	130	тут/автомобиль/год	5,8	3,47	5,64	Мировая практика	300,0
Всего								878

5.6.5 Здания

Сектор зданий включает жилые, общественные здания и здания сферы услуг. Здания промышленного и сельскохозяйственного назначения не рассматриваются. Местные статистические источники дают информацию о потреблении энергии и жилой площади в жилищном секторе, но информация по фонду общественных зданий и зданий сферы услуг и их энергопотреблению скудна и ненадежна.

В Азербайджане доля централизованного тепла в энергобалансе жилищного сектора чрезвычайно низка. Население по большей части использует для отопления природный газ в индивидуальных домах и электроэнергию в больших городах. Официальный статистический ежегодник дает информацию только о доле централизованно отапливаемых зданий, *за исключением* приватизированного жилья, в то время как на долю последнего приходится более 93% общей площади жилых зданий. 65% *неприватизированных* зданий (т.е. 4,3% всей жилой площади) официально подключены к системам централизованного теплоснабжения, как было показано в обзоре городских домохозяйств, где говорилось, что только 4,5% опрошенных называют централизованное теплоснабжение своим главным источником тепла.¹¹³

¹¹² Источник: ЦЭНЭФ.

¹¹³ Multi-apartment Housing in Azerbaijan: Issues Note. Housing And Communal Services In The South Caucasus. Infrastructure Department Europe and Central Asia Region. March, 2006.

Крайне неэффективная система распределения тепла делает теплоснабжение очень ненадежным. В статистических ежегодниках нет информации отдельно по потреблению тепла на отопление, но в 2013 году потребление тепла в жилищном секторе составило 100 900 тт. С учетом того, что 4,5% жилой площади отапливается централизованно (5 млн м²), годовое потребление энергии в расчете на 1 м² среднего здания должно быть около 20 кгт. Это сравнительно адекватная цифра, но она отражает потребление энергии только в небольшой части всего фонда зданий. В недавно проведенном исследовании ЕЭК ООН¹¹⁴ представлен анализ затрат и выгод проекта модернизации типового многоквартирного здания в г. Баку, реализованного в рамках проекта INOGATE. Потребление энергии в расчете на 1 м² до модернизации было оценено в 209 кВт-ч/год (25,7 кгт/м²). В своем анализе мы приняли эту цифру в качестве показателя потребления энергии в среднем многоквартирном доме.

При оценке экономического потенциала повышения энергоэффективности мероприятий по модернизации жилого фонда и на основе существующей структуры энергобаланса жилых зданий мы полагаем, что из всех энергетических ресурсов наибольшая экономия может быть достигнута по природному газу (75%) и электроэнергии (25%).

На долю многоквартирных зданий приходится 54% всего фонда городских жилых зданий,¹¹⁵ который в 2013 году составлял 59,6 млн м², то есть около 32,2 млн м² можно отнести к многоквартирным зданиям с потерями энергии на уровне 25,71 тт/м². ЦЭНЭФ оценивает потребление энергии в расчете на 1 м² индивидуальных домов (80,0 млн м²) на уровне 33 тт/м².

Статистический ежегодник по торговле дает информацию только по площади магазинов, но не дает по площади офисов и прочих коммерческих организаций. В странах, находящихся на аналогичном уровне развития, отношение площади общественных зданий и зданий сферы услуг к площади жилых зданий составляет приблизительно 1:4 – 1:5.¹¹⁶ Таким образом, суммарная площадь общественных зданий и зданий сферы услуг составляет примерно 23 млн м². В соответствии с энергетическими балансами потребление энергии в этом секторе в 2013 году составило 614 тыс. тт. Удельное потребление энергии равно 26,7 кгт/м²/год (217,1 кВт-ч/м²/год). В структуре потребления энергии общественными зданиями и зданиями сферы услуг преобладают электроэнергия (68%) и природный газ (23%). Если на долю отопления приходится 66% всего потребления энергии в этом секторе, то удельное потребление энергии на цели отопления составляет около 18 кгт/м²/год (146,3 кВт-ч/м²/год).

Общий потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий оценивается почти в 4 млн тт, в том числе 3 млн тт – в жилых зданиях, а 1 млн тт – в общественных зданиях и зданиях сферы услуг (табл. 5.9).

¹¹⁴ United Nations Economic Commission for Europe & International Ecoenergy Academy. Azerbaijan national case study for promoting energy efficiency investment. An analysis of the Policy Reform Impact on Sustainable Energy Use in Buildings. Baku, 2013.

¹¹⁵ Multi-apartment Housing in Azerbaijan: Issues Note. Housing and Communal Services In The South Caucasus. Infrastructure Department Europe and Central Asia Region. March, 2006.

¹¹⁶ M. Economidou. Project lead. EUROPE'S BUILDINGS UNDER THE MICROSCOPE. A country-by-country review of the energy performance of buildings. October 2011. Buildings Performance Institute Europe (BPIE); Transition to Sustainable Buildings. Strategies and Opportunities to 2050. IEA. 2013.

Таблица 5.9 Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Жилые здания								
Модернизация многоквартирных зданий	тыс. м ²	32200	кгут/м ²	25,7	7,1	20,6	60% от требований СН 2012 г.	599
Модернизация индивидуальных домов	тыс. м ²	80000	кгут/м ²	33,0	4,9	20,6	Пассивные здания	2248
Замена электробытовых приборов на эффективные	тыс. чел.	9356	тут/чел.	0,044	0,022	0,12	Мировая практика	206
Модернизация систем освещения	тыс. светильников	36839	Вт	50,85	20,00	35,0	Мировая практика	77
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	112 200	кгут/м ²	3,50	1,50	2,80	Мировая практика	224
Всего по жилым зданиям								3353
Общественные здания и здания сферы услуг								
Модернизация централизованно отапливаемых зданий сферы услуг	тыс. м ²	7050	кгут/м ²	26,0	7,1	18,0	60% от требований СН 2012 г.	77,0
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. м ²	5875	кгут/м ²	4,90	2,7	3,3	Мировая практика	12,9
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	5640	кгут/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	2,1
Модернизация индивидуально отапливаемых зданий сферы услуг	тыс. м ²	16450	кгут/м ²	32,7	4,9	30,2	Мировая практика	215,5
Модернизация систем освещения	тыс. м ²	23000	кВт-ч/м ²	32,7	16,4	27,8	Мировая практика	47,3
Закупки эффективных электробытовых приборов	тыс. м ²	23000	кВт-ч/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	58,3
Всего по общественным зданиям и зданиям сферы услуг								413
Всего в секторе зданий								3766

5.6.6 Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности

Экономический и рыночный потенциалы оцениваются путем сравнения цен на энергоносители со стоимостью экономии энергии. В этом исследовании использовались цены на энергоносители 2014 года (табл. 5.10).

Все вышеназванные мероприятия являются экономически привлекательными для общества (при норме дисконтирования 6%), за исключением модернизации индивидуально отапливаемых зданий сферы услуг (рис. 5.4). Поэтому экономический потенциал несколько ниже технического, оценка которого приведена выше: 7900 вместо 8200 тут без учета субсидий на глубокую модернизацию жилых домов и стабильного роста цен на энергоносители для населения.

Более точный учет в анализе частных критериев принятия экономических решений через более высокую стоимость капитала (нормы дисконтирования 12% и 20%) позволяет оценить рыночный потенциал повышения энергоэффективности. Он ниже экономического потенциала, но не намного. Для этих двух норм дисконтирования он составляет 7,9 и 5,0 млн тут соответственно (рис. 5.5 и 5.6). При условии что получить долгосрочное финансирование для реализации мероприятий по повышению энергоэффективности станет легче, разрыв между экономическим и рыночным потенциалами сократится.

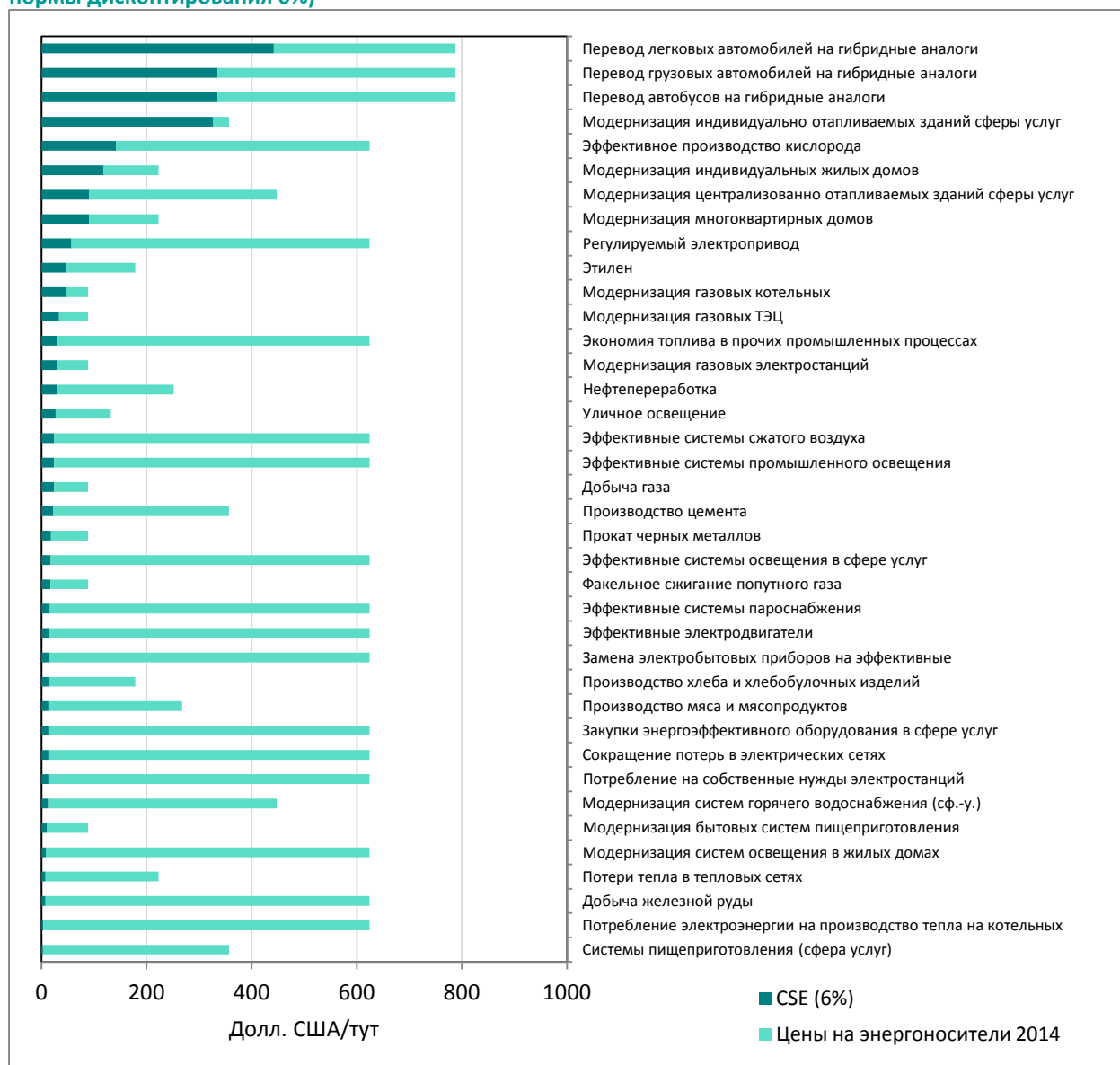
Даже при существующих ценах на энергоресурсы и ставке дисконтирования 20%, применяемой при принятии инвестиционных решений, рыночный потенциал повышения энергоэффективности в Азербайджане составляет приблизительно 26% от общего потребления первичной энергии.

Таблица 5.10 Тарифы на энергоносители в Азербайджане в 2014 году¹¹⁷

Энергоносители	Единицы	Тарифы, манат/ед.	Тарифы, центов США/ед.
Электроэнергия для всех групп потребителей	кВт-ч	0,06	7,68
Централизованное тепло для населения	м ² жилой площади в месяц	0,15	19,0
Централизованное тепло для прочих потребителей	Гкал	30	3840 (=38,4 долл. США)
Горячее водоснабжение для населения	м ³	0,4	51
Горячее водоснабжение для прочих групп потребителей	м ³	1,50	192 (=1,92 долл. США)
Природный газ (розница)	тыс. м ³	1	128 долл. США
Продажи природного газа химическим и алюминиевым заводам, металлургическим комбинатам и производителям электроэнергии, которым природный газ нужен для технологических целей, путем присоединения их непосредственно к магистральным газопроводам (при условии что объем потребления составляет не менее 10 млрд м ³ в месяц)	тыс. м ³	0,8	102,4 долл. США
Бензин (АИ-95) – розница	т		1341
Бензин (АИ-92, 80) – розница	т		1174
Дизельное топливо – розница	т		914

¹¹⁷ Источник: Тарифный Совет Азербайджана

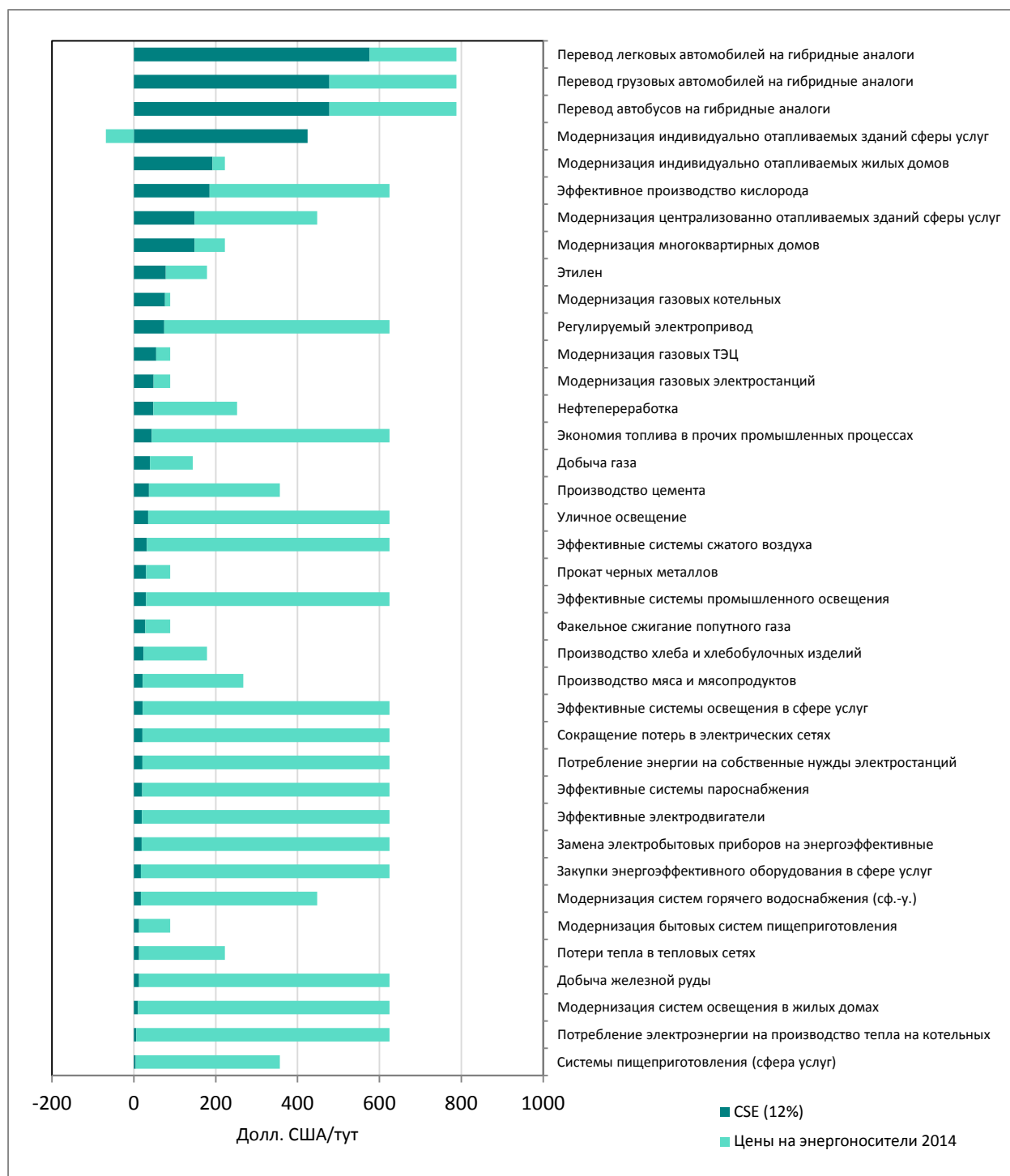
Рисунок 5.4 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Азербайджана (для нормы дисконтирования 6%)¹¹⁸



Примечание: На рисунке светло-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а темно-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

¹¹⁸ Источник: ЦЭНЭФ.

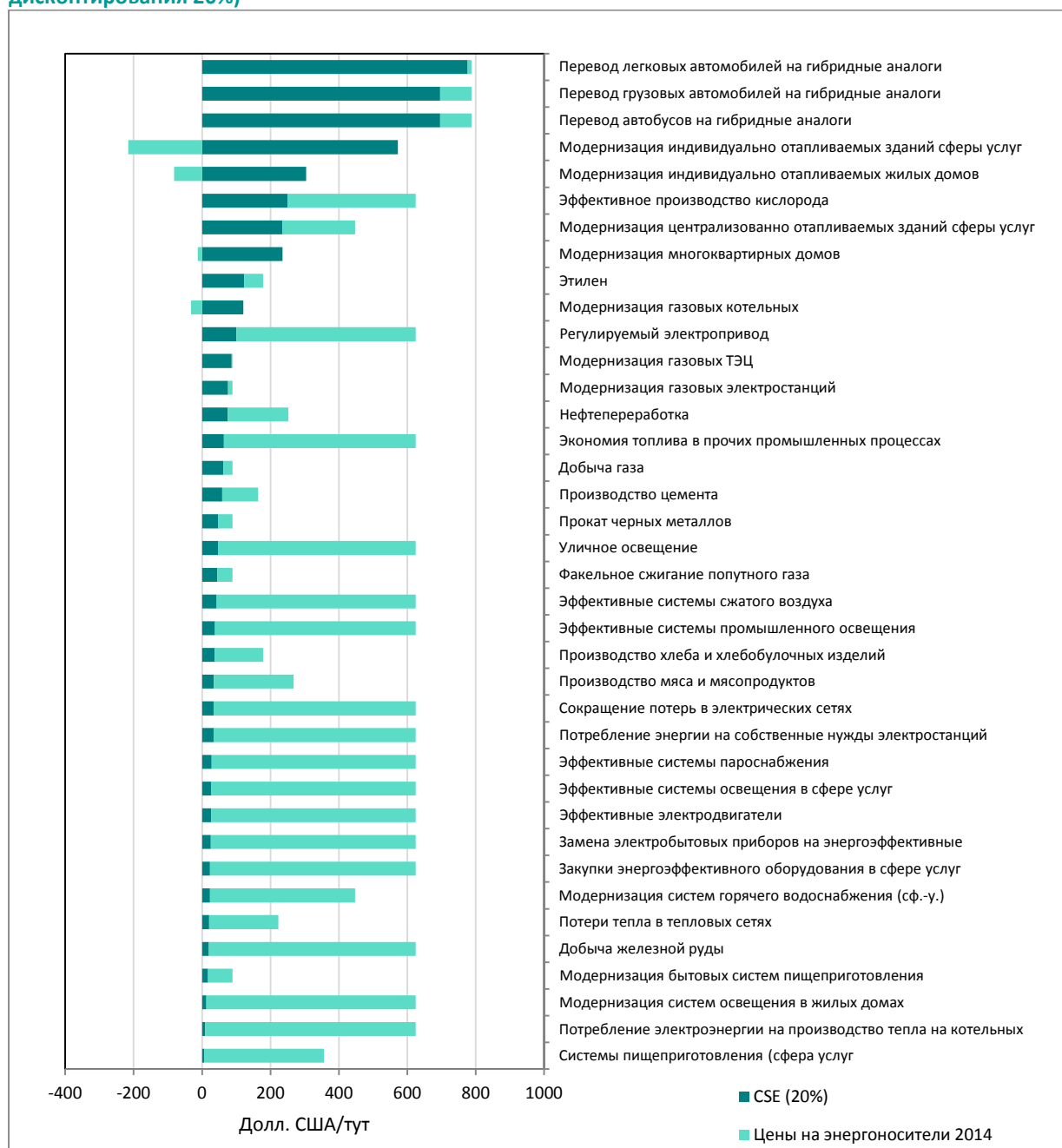
Рисунок 5.5 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Азербайджана (для нормы дисконтирования 12%)¹¹⁹



Примечание: На рисунке светло-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а темно-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

¹¹⁹ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 5.6 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Азербайджана (для нормы дисконтирования 20%)¹²⁰



Примечание: На рисунке светло-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а темно-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

¹²⁰ Источник: ЦЭНЭФ.

5.6.7 Сравнение оценок общего технического потенциала повышения энергоэффективности

По оценкам Министерства энергетики потенциал повышения энергоэффективности в Азербайджане составляет 10 млн тут в год.¹²¹ Сообщая об этом, министр энергетики также заявил, что потенциал, главным образом, сосредоточен в секторе зданий. В ходе того же интервью он объявил о Национальной Программе эффективного использования энергетических ресурсов на 2014-2020 годы. Однако было отмечено, что по состоянию на февраль 2014 года, когда Министерство обратилось к заинтересованным сторонам с просьбой о создании рабочей группы для разработки программы, работа еще находилась на начальной стадии. Нет никакой информации о том, как была получена оценка 10 млн тут в год. По оценке ЦЭНЭФ, эта величина составляет 8,2 млн тут в год. В действительности цифра может быть выше, так как удельное потребление энергии в некоторых видах хозяйственной деятельности в Азербайджане может быть выше, чем в России, а в процессе анализа при отсутствии данных для Азербайджана использовались преимущественно данные для России.

В работе под названием «Пример Азербайджана по содействию инвестициям в энергосбережение: анализ влияния реформирования политики на устойчивое потребление энергии в зданиях»¹²² оценена экономия в результате перехода на эффективные системы освещения в жилищном секторе, сфере услуг, промышленности и уличном освещении. По расчетам авторов, ежегодная экономия энергии в Азербайджане может составить 1,1 млрд кВт-ч (94 600 тнэ, или 135 300 тут) в случае замены всех ламп накаливания на энергоэффективные осветительные приборы. Эта цифра очень близка к оценке потенциала энергосбережения в системах освещения, сделанной ЦЭНЭФ: 148 000 тут.

Австрийский Банк Развития (Oesterreichische Entwicklungsbank) в 2013 году опубликовал отчет, посвященный теме потенциала повышения энергоэффективности в Азербайджане.¹²³ В отчете описана ситуация в области повышения энергетической эффективности в стране, однако авторы не дают конкретной оценки потенциала энергосбережения в результате реализации мер по повышению энергоэффективности, а выделяют сектора с наибольшим потенциалом. Авторы делают заключение, что наиболее привлекательными секторами для инвестирования в повышение энергоэффективности являются энергоемкие отрасли промышленности и жилищный сектор (главным образом, благодаря отсутствию стандартов энергоэффективности), однако низкие цены на энергоносители обуславливают долгие сроки окупаемости.

¹²¹ http://www.cte.az/2015/?p=news__read&t=top&q=18&l=en.

¹²² Azerbaijan national case study for promoting energy efficiency investment. An analysis of the Policy Reform Impact on Sustainable Energy Use in Buildings. United Nations Economic Commission for Europe & International Ecoenergy Academy.

¹²³ Energy Efficiency Finance. Task 1: Energy Efficiency Potential. Country Report: AZERBAIJAN. Prepared for OeEB by Allplan GmbH in cooperation with Frankfurt School and Local Partners Vienna, October 2013.

6. Беларусь

6.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 9,46 млн чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 142,31 млрд долл. США 2005 г. (МЭА¹²⁴).

Динамика энергоемкости ВВП. МЭА сообщает о снижении энергоемкости ВВП по рыночному курсу валют на 4,7% в год за 2000-2012 годы и о снижении энергоемкости ВВП по ППС на 5,5% в год за тот же период. По данным Министерства экономики, в последние годы этот процесс замедляется.

Местные источники сообщают о снижении энергоемкости ВВП на 65% с 1995 года и на 30% в 2007-2012 годах. Стратегической целью является сокращение энергоемкости ВВП к 2020 году на 60% от уровня 2005 года.

Сообщается, что расходы на энергоресурсы всех групп потребителей составляют 24% ВВП,¹²⁵ но это представляется маловероятным. Страна с таким огромным экономическим бременем расходов на энергию просто не имеет шансов на поддержание экономического роста. Однако повышение энергоэффективности действительно должно быть приоритетом для правительства.

Цены на энергоресурсы. В середине 2014 года цена на электроэнергию для бытовых потребителей составляла 0,07 долл. США/кВт-ч, на тепловую энергию – 8,42 долл. США/Гкал. Цена на природный газ для населения была равна 50 долл. США/тыс. м³.

Законодательство в области повышения энергоэффективности. Основным законодательным актом является Федеральный закон № 190-З «Об энергосбережении». Кроме того, некоторые аспекты регулируются Законом № 176-З «О газоснабжении».

Количество нормативно-правовых актов в области повышения энергоэффективности. В их число входят строительные нормы, республиканская программа повышения энергоэффективности на 2011-2015 годы и программа развития системы технического нормирования, стандартизации и подтверждения соответствия в области энергосбережения на 2011-2015 годы (включая Изменения №№ 1 и 2 к ней) и т.д.

Государственные органы, отвечающие за политику повышения энергоэффективности. Департамент энергоэффективности, подчиняющийся Государственному комитету по стандартизации, является главным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности: цели по энергосбережению сформулированы в федеральных, региональных и секторальных

¹²⁴ <http://www.iea.org/statistics>

¹²⁵ <http://portal-energo.ru/articles/details/id/410>

программах; стандарты удельного потребления энергии, строительные нормы, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза.¹²⁶

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: федеральные субсидии и гранты, льготное кредитование с субсидированной на 50% ставкой процента (основной механизм поддержки с 2006 года), субсидии на модернизацию зданий, налоговая и ценовая политика.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности и источники финансирования. В 2012 году расходы на повышение энергоэффективности в рамках региональных и секторальных программ достигли 1,335 млрд долл. США, включая 0,456 млрд долл. США (34,2%) частных инвестиций, 0,526 млрд долл. США (39,4%) в виде займов и 0,166 млрд долл. США (12,4%) из бюджетных средств. В 2013 году ожидалось, что бюджет составит 1,693 млрд долл. США. Являясь основным акционером многих компаний, государство контролирует инвестиции в повышение энергоэффективности.

Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности. Информации о расходах на научные исследования и разработки не найдено.

Рынок ЭСКО. На сегодняшний день нет нормативно-правовых актов в поддержку схем работы ЭСКО. В ходе проекта Всемирного Банка «Развитие ЭСКО в Республике Беларусь», завершившегося в 2004-2005 годах, были созданы четыре ЭСКО. Сегодня их усилия, в основном, сосредоточены на строительстве малых ТЭЦ.

Политика повышения эффективности использования водных ресурсов. В 2011 году Правительство Республики Беларусь приняло федеральную программу «Чистая вода», рассчитанную на 2011-2015 годы.

Международное сотрудничество. Беларусь участвует в международном сотрудничестве в области повышения энергоэффективности. Были и есть проекты со Всемирным Банком, ПРООН/ГЭФ, ARENA, DENA, РЭА и т.д. Масштаб всех этих проектов относительно невелик: несколько миллионов долларов США.

6.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии

Эффективность выработки электроэнергии. По данным МЭА, средняя эффективность выработки электроэнергии составляет 39%. По данным местных источников,¹²⁷ она равна 48%. Для проверки этих данных на надежность следует применить метод разнесения потребления топлива по ТЭЦ.

Доля ТЭЦ в производстве электроэнергии составляет более 99%.

Потери в электрических сетях. Местные статистические источники сообщают о потерях на уровне 10% в последние годы.

¹²⁶ С. Коваль. Организация энергосбережения в Республике Беларусь. Электронный журнал. ЭСКО. № 8, август 2012 года.

¹²⁷ Государственная Программа развития Белорусской энергетической системы до 2016 года; Республиканская программа энергосбережения на 2011-2015 годы.

Эффективность производства тепла. Средний КПД котельных составляет 85%. На котельных производится 47% от общего объема выработки тепла.

Потери в тепловых сетях. Источники в Беларуси сообщают о потерях на уровне 9,4-9,6% в 2012-2013 годах. По другим источникам, потери составляли 26% 10 лет назад и 17% на сегодняшний день, и правительство намерено снизить их до 10-12% к 2015 году.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Государственная программа развития энергетической системы до 2016 года требует сокращения удельного потребления энергии на производство электроэнергии на 23-30 гут/кВт-ч и снижения потерь в электрических сетях на 2% к 2016 году.

Государственные органы, отвечающие за политику повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Министерство энергетики является государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности в тепло- и электроэнергетике.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии: целевые показатели энергосбережения сформулированы в федеральных и секторальных программах; стандарты удельного потребления энергии, энергетическая отчетность и энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования: федеральные субсидии и гранты, льготное кредитование с субсидированной на 50% ставкой процента (основной механизм поддержки с 2006 года), ценовая и налоговая политика.

Программы развития возобновляемых источников энергии. Стратегическая цель состоит в повышении доли возобновляемых источников в балансе источников тепла с 13% в 2005 г. до 25% в 2020 г. Была принята программа, предусматривающая строительство малых ГЭС для доведения объема выработки электроэнергии до 0,51 млрд кВт-ч.

Рынок Белых Сертификатов. Пока эти программы не запущены.

Производство и распределение электрической и тепловой энергии: расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности. Часть средств, выделенных на цели повышения энергоэффективности (см. выше) используются в тепло- и электроэнергетике; конкретной информации пока не найдено.

6.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. По данным ЮНИДО, энергоемкость промышленности в Беларуси сократилась на 44% в 1990-2000 годах и еще на 50% в 2000-2008 годах (в тоннах нефтяного эквивалента на тыс. долл. США добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности).¹²⁸ Это сокращение было обусловлено, главным образом, структурными сдвигами.

¹²⁸ UNIDO. Industrial Development Report 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends.

В 2008-2012 годах индекс промышленного производства вырос на 16%. В то же время потребление электроэнергии демонстрировало умеренный рост на 7,5%, а потребление тепла – только на 1,9% (за тот же период).

Энергоемкость производства основных промышленных товаров. В Беларуси имеются данные по удельному потреблению энергии на производство некоторых промышленных продуктов. В 2009-2013 годах удельное потребление энергии снизилось в производстве автомобилей (снижение на 36%), тракторов (на 18%) и удобрений (на 16%) и выросло в нефтепереработке (рост на 15%) и производстве цемента (на 3%).¹²⁹

Доля промышленных ТЭЦ в общем производстве электроэнергии: около 10%.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности. Многие энергоемкие промышленные предприятия находятся в государственной собственности. Государство устанавливает для них целевые показатели энергосбережения. Например, целью федеральной программы технического перевооружения и модернизации литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств на 2010-2015 годы является достижение экономии энергии в размере почти 100 тыс. тут к 2015 году.

Государственные органы, отвечающие за политику повышения энергоэффективности в промышленности. Департамент энергоэффективности, подчиняющийся Государственному комитету по стандартизации.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности: целевые показатели энергосбережения сформулированы в федеральных и секторальных программах; стандарты удельного потребления энергии, энергетическая отчетность и энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования: федеральные субсидии и гранты, льготное кредитование с субсидированной на 50% ставкой процента (основной механизм поддержки с 2006 года), ценовая и налоговая политика.

Долгосрочные соглашения. Нет.

Системы энергетического менеджмента. В 2009 году был введен стандарт энергетического менеджмента (СТБ 1777 *Системы управления энергопотреблением. Требования и руководство по применению*), который полностью соответствует стандарту ЕС (ISO 50001 / DIN EN 16001 *Energy Management*). К сожалению, он пока не применяется в полной мере.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Часть средств, выделенных на цели повышения энергоэффективности (см. выше), используется в промышленности; конкретной информации нет.

6.4 Здания

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий (энергоемкость жилых зданий). Удельное потребление энергии на отопление и горячее водоснабжение многоквартирных домов зависит от возраста и типа зданий. В домах старой постройки (до 1993

¹²⁹ Промышленность Республики Беларусь, 2014. Статистический ежегодник. Национальный статистический комитет Республики Беларусь.

года) удельное потребление энергии составляет 230 кВт-ч/м²; в новых зданиях (построенных после 2009 года) оно равно 130 кВт-ч/м². Для энергоэффективных домов оно установлено на уровне 70 кВт-ч/м².¹³⁰

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. Эту информацию предстоит найти. На основе российского опыта, этот показатель должен быть весьма близок к удельному потреблению в жилых зданиях, т.е. 240-300 кВт-ч/м².

Удельное потребление энергии на отопление на 1 м² площади жилых зданий на градусо-сутки отопительного периода. Удельное потребление энергии только на отопление зависит от числа градусо-суток отопительного периода, возраста и типа здания. Для старых зданий (построенных до 1993 года) оно равно 130 кВт-ч/м². Для новых зданий (построенных после 2009 года) оно составляет 90 кВт-ч/м². Для энергоэффективных зданий оно установлено на уровне 40 кВт-ч/м².

Удельное потребление горячей воды в расчете на 1 жителя в домах с централизованным горячим водоснабжением. Удельное потребление энергии на цели горячего водоснабжения в многоквартирных домах составляет 221 кгут/чел. (1800 кВт-ч/чел.). В энергоэффективных домах оно равно 95 кгут/чел. (772 кВт-ч/чел.).

Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода энергоресурсов. На основе данных, полученных из нескольких источников, доля индивидуальных жилищ, оснащенных приборами учета расхода электроэнергии, составляет более 95%, а приборами учета расхода воды – более 90%.

Требования строительных норм. Параметры энергоэффективности, установленные для новых, реконструированных и отремонтированных зданий, довольно жесткие. Потребление энергии на отопление и вентиляцию в новых зданиях не должно превышать 60 кВт-ч/м² (с естественной вентиляцией) и 40 кВт-ч/м² (с принудительной вентиляцией). В 2009 году правительство разработало комплексную программу по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных домов на 2009-2010 годы и на перспективу до 2020 года. Ее цель состоит в снижении потребления энергии на отопление и вентиляцию до вышеуказанных уровней.

Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности: требования учета потребления энергоресурсов, стандарты и маркировка энергоэффективности для электробытовых приборов, сертификация зданий по классам энергоэффективности, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования в секторе зданий: субсидии и льготное кредитование проектов модернизации зданий и установки домовых приборов учета, налоговая и ценовая политика.

Государственные органы, отвечающие за политику повышения энергоэффективности в секторе зданий. Департамент энергоэффективности, подчиняющийся Государственному комитету по стандартизации.

¹³⁰ Комплексная Программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009-2010 гг. и на перспективу до 2020 г.

Информационные и образовательные программы. Реализуется многообразная образовательная деятельность, например, выставки и демонстрационные проекты, и пропагандистские мероприятия.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в зданиях. Часть средств, выделенных на цели повышения энергоэффективности (см. выше), используется в секторе зданий; конкретной информации нет.

6.5 Транспорт

Удельное потребление энергии на единицу работы транспорта. В официальной статистике по транспорту нет информации об удельном потреблении энергии по видам транспорта.

Доля легковых автомобилей в пассажирообороте. Этой информации нет в официальной статистике. Однако имеются данные по количеству находящихся в эксплуатации автомобилей, грузовиков и автобусов, и с определенными допущениями можно оценить долю легковых автомобилей. В 2005-2013 годах число автомобилей выросло на 16%, а число личных автомобилей – на 67%.

Грузооборот на единицу ВВП. Этот показатель снизился на 14% в период 2009-2012 гг.

Топливная экономичность новых легковых автомобилей. Нет официальных данных.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности. В 2008-2012 годах инвестиции в реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте выросли в 2,4 раза до 13 млн долл. США.

Нормативно-правовые акты в сфере повышения энергоэффективности на транспорте. Нет информации.

Государственные органы, отвечающие за политику повышения энергоэффективности на транспорте. Департамент энергоэффективности, подчиняющийся Государственному комитету по стандартизации.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте: целевые показатели энергосбережения сформулированы в федеральных и секторальных программах; стандарты удельного потребления энергии, энергетическая отчетность и энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования на транспорте: государственные субсидии и гранты, льготное кредитование с субсидированной на 50% ставкой процента (основной механизм поддержки с 2006 года), ценовая и налоговая политика.

Долгосрочные соглашения по транспорту: Нет.

6.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Беларуси

6.6.1 Подход и источники данных

Оценка технического, экономического и рыночного потенциалов повышения энергоэффективности в Беларуси проводилась на основе подходов, описанных в Отчете о начале

работы. Для этой цели были использованы четыре пакета исходных данных (табл. 6.1). Данные о хозяйственной деятельности были собраны из национальных статистических сборников за период 2010-2013 гг. Данные по удельному потреблению энергии в различных процессах были получены от энерго- и газоснабжающих организаций и из официальных документов (ежегодных отчетов компаний, инвестиционных программ, программ повышения энергоэффективности), презентаций и публикаций в открытом доступе. При отсутствии необходимых данных использовались значения для стран со сходными климатическими и экономическими условиями.

Оценки технического потенциала для Беларуси основаны на сравнениях фактических показателей удельного потребления энергии в различных процессах с данными по удельному потреблению энергии для НДТ в тех же секторах и отраслях, полученными из многочисленных международных источников.

Таблица 6.1 Технология и структура сбора данных

Необходимые данные	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники и обзоры	Сбор статистических данных
Данные об удельном потреблении энергии в различных секторах в Беларуси	Информация, полученная от энерго- и газоснабжающих компаний и из официальных документов (годовые отчеты компаний, инвестиционные программы, программы повышения энергоэффективности), презентаций и публикаций в открытом доступе	Поиск данных
Данные об удельном потреблении энергии для НДТ	Публикации в открытом доступе	Поиск по литературным источникам
Цены на энергоносители в Беларуси для разных групп потребителей	Статистические сборники с информацией о ценах на энергоносители, информация, полученная от энергоснабжающих компаний (Белэнерго, Белтопгаз, Белорусская нефтяная компания)	Поиск данных

Технический потенциал повышения энергоэффективности для Беларуси оценивался как произведение объема экономической деятельности в 2010-2013 годах на разницу между фактическим удельным потреблением энергии и соответствующим показателем для НДТ для того же вида деятельности.

Технический потенциал повышения энергоэффективности был структурирован по следующим секторам:

- производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии
- промышленность
- транспорт (трубопроводный, воздушный, автомобильный, городской электрический, железнодорожный)

- здания
- сельское хозяйство
- уличное освещение
- водоснабжение

Оценки, полученные в рамках данного исследования, сравнивались, где это было возможно, с оценками потенциала повышения энергоэффективности в тех же видах деятельности, представленными в местных исследованиях.

При отсутствии надежной информации по некоторым энергопотребляющим процессам эти процессы исключались из оценки потенциала.

Экономический и рыночный потенциалы экономии энергии позволяют определить наиболее эффективные мероприятия и технологии, реализацию которых можно рекомендовать для Беларуси. Для определения экономического и рыночного потенциалов стоимость экономии энергии сравнивалась с тарифами на энергоресурсы за 2013 год; это позволяло оценить, насколько экономически эффективным является каждое отдельное мероприятие.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Беларуси:

▪ Электро- и теплоэнергетика	3721 тыс. тут
▪ Промышленность	4077 тыс. тут
▪ Транспорт	2783 тыс. тут
▪ Жилые и общественные здания	4904 тыс. тут
▪ Прочие сектора	734 тыс. тут
▪ Всего	16,2 млн тут

6.6.2 Электро- и теплоэнергетика

Оценка ЦЭНЭФ технического потенциала повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике (производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии) основана на официальных данных крупнейших энерго- и газоснабжающих организаций Беларуси (ГПО «Белэнерго», ГПО «Белтопгаз») и данных из статистических сборников, программ энергосбережения, докладов, презентаций и публикаций в открытых источниках (включая интернет-ресурсы).

Сведения о производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии в 2013 году были получены из данных ГПО «Белэнерго» и Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Природный газ является основным видом топлива на тепловых электростанциях и котельных (95,5%). Доля мазута составляет 2,5%, древесного топлива – 0,6%, торфа и лигнина – 0,5%, попутного газа – 0,9%.

Общая установленная электрическая мощность на 01.01.2014 г. составляла 9221 МВт, в том числе крупные и малые тепловые электростанции ГПО «Белэнерго» (91,9%), крупные и малые ТЭЦ предприятий и организаций (7,7%), гидроэлектростанции (0,3%) и ветроэнергетические установки (0,02%).

В 2013 г. производство электроэнергии электростанциями составило 31,507 млрд кВт-ч, в том числе 28,515 млрд кВт-ч (90,5%) на электростанциях ГПО «Белэнерго» и 2,992 млрд кВт-ч (9,5%) на крупных и малых ТЭЦ. Потери электроэнергии в электрических сетях в 2013 г. составили 3537 млрд кВт-ч (9,9%).

Производство тепловой энергии в Беларуси в 2013 г. составляло 69482 тыс. Гкал, в том числе:

- 30488 тыс. Гкал (43,9%) – на ТЭЦ общего пользования
- 14433 тыс. Гкал (20,8%) – на районных котельных
- 11725 тыс. Гкал (16,9%) – на котельных предприятий
- 6582 тыс. Гкал (9,5%) – на теплоутилизационных установках
- 6030 тыс. Гкал (8,7%) – на больших и малых промышленных ТЭЦ
- 224 тыс. Гкал (0,3%) – на конденсационных тепловых электростанциях общего пользования.

Потери в тепловых сетях в 2013 году составили 5747 тыс. Гкал (9,4%).

В 2013 году расход топлива тепловыми электростанциями и котельными составил 17805 тыс. тут (20226 млн м³ природного газа), в том числе: тепловыми электростанциями – 13505 тыс. тут (75,9%); котельными – 4300 тыс. тут (24,1%).

Данные по удельному расходу энергии в электро- и теплоэнергетике были получены от энерго- и газоснабжающих организаций (табл. 6.2). В некоторых случаях удельный расход энергии был оценен на основании российского опыта для аналогичных установок со сходными техническими характеристиками и условиями работы.

По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике Беларуси составляет 3721 тыс. тут, или 21% от годового объема потребления энергоресурсов в этом секторе.

По данным Государственной программы развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года, планируемая экономия топливно-энергетических ресурсов должна составить 3280 тыс. тут (1265 тыс. тут за счет реализации энергосберегающих технологий на энергетических объектах ГПО «Белэнерго» и 2015 тыс. тут за счет использования вторичных энергоресурсов на объектах ГПО «Белэнерго»).

Таблица 6.2 Потенциал повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике Беларуси (по состоянию на 2013 год)¹³¹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых конденсационных электростанций	млн кВт-ч	12404	гВт/кВт-ч	254,9	205	220	ПГУ с КПД 60% (практический минимум); ПГУ с КПД 56-58,2% (лучшие ПГУ в России)	619
Модернизация газовых ТЭЦ	млн кВт-ч	18637	гВт/кВт-ч	254,9	205	220	ПГУ с КПД 60% (практический минимум); ПГУ с КПД 56-58,2% (лучшие ПГУ в России)	930
Сокращение расхода электроэнергии на собственные нужды	млн кВт-ч	31041	%	6,6	4,0	5,0	Мировая практика (Северная Америка)	99
Передача электроэнергии	млн кВт-ч	35798	%	9,88	3,5	5,0	Мировая практика (Франция, Италия, Испания)	280,9
Модернизация газовых котельных	тыс. Гкал	26158	гВт/кВт-ч	165	152	154	Котлоагрегаты с КПД 92-94%	331,5
Сокращение расхода электроэнергии на производство тепла на котельных	тыс. Гкал	26158	кВт-ч/Гкал	20	7	9	Финляндия	41,8
Распределение тепловой энергии	тыс. Гкал	61396	%	9,36	5,0		Перекладка теплосетей по энергоэффективным технологиям	382,8
Когенерация в котельных (переоборудование котельных в мини-ТЭЦ)	млн кВт-ч	3602					Установка газопоршневых, газотурбинных и паротурбинных агрегатов в котельных	443,0
Утилизация вторичных тепловых ресурсов	тыс. Гкал	6528	%	27	90		Мировая практика	593
Всего в электро- и теплоэнергетике								3721,3

¹³¹ Источник: оценки ЦЭНЭФ.

Оценка ЦЭНЭФ потенциала повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике Беларуси достаточно близка к этому значению, но структура потенциала отличается от той, что приведена в Государственной программе развития энергетической системы на период до 2016 года. ЦЭНЭФ оценивает экономию энергии за счет реализации энергосберегающих технологий на тепловых электростанциях, в котельных, тепловых и электрических сетях на уровне 3128 тыс. тут, а экономию энергии за счет использования вторичных тепловых энергоресурсов – на уровне 593 тыс. тут.

По данным Республиканской программы энергосбережения на 2011-2015 годы, реализация энергоэффективных технологий и мероприятий в электро- и теплоэнергетике приведет к экономии 2950-3860 тыс. тут. Оценка ЦЭНЭФ близка к верхней границе этого диапазона. Согласно Республиканской программе по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ на 2007-2010 годы, планируемая экономия энергии должна составить 155,7 тыс. тут. По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал экономии энергии от переоборудования котельных в мини-ТЭЦ равен 443 тыс. тут. Расхождение в оценках объясняется тем, что в Республиканской программе учитывается экономия энергии от переоборудования только крупнейших котельных в мини-ТЭЦ (всего 47 котельных с суммарной установленной тепловой мощностью 1747 Гкал/ч).

6.6.3 Промышленность

Объем экономической деятельности в промышленности принят по данным Национального статистического комитета (статистический сборник «Промышленность Республики Беларусь 2014»). Также были использованы данные из годовых отчетов ведущих промышленных предприятий (ОАО «Белорусский металлургический комбинат», ОАО «Гродно-Азот», ОАО «Беларуськалий», ОАО «Белшина», ПО «Белорусьнефть»). Показатели потребления энергии основными отраслями промышленности приняты по данным Национального статистического комитета и Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации.

В 2013 г. потребление энергии в промышленности составило 10590 тыс. тут. Технический потенциал оценивался для 14 энергоемких технологических производств и для 5 общепромышленных технологий (табл. 6.3).

Удельный расход энергии для производства большинства промышленных продуктов взяты из статистического сборника «Промышленность Республики Беларусь 2014». В некоторых случаях удельный расход энергии был оценен на основании российского опыта (для промышленных производств и технологий с аналогичными техническими характеристиками и условиями работы).

По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в промышленности составляет более 4 млн тут, или 38% от годового объема потребления энергии в промышленности. По данным Республиканской программы энергосбережения на 2011–2015 годы, при внедрении современных энергоэффективных технологий, процессов и оборудования экономия энергии составит 2,0-2,4 млн тут, то есть предполагается реализовать значительную часть потенциала.

Таблица 6.3 Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)¹³²

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Нефтепереработка	тыс. т	21156	кг/т	115	53,9	75,1	Мировая практика	1293,3
Добыча нефти	тыс. т	1645	кВт-ч/т	143	40,0		Мировая практика	20,9
Добыча газа	млн м ³	228	кг/т/ тыс. м ³	8,7	5,9		Экспертная оценка	0,6
Производство электростали (электросталеплавильный способ)	тыс. т	2394	кг/т	125,0	50,0	80,6	Мировая практика	179,6
Прокат черных металлов	тыс. т	2159	кг/т	47,6	31	68,0	Мировая практика	36,5
Минеральные удобрения	тыс. т	5280	кг/т	106	85	131	Мировая и российская практика	111,9
Этилен	тыс. т	138	кг/т	848	458	683	Мировая и российская практика	53,9
Производство резиновых шин (для легковых и грузовых автомобилей)	тыс. ед.	5568	кг/шт	21	12	34	Российская практика	50,7
Производство целлюлозы	тыс. т	33	кг/т	539	404	485	Мировая практика	4,4
Производство бумаги и картона	тыс. т	334	кг/т	347	241	320	Мировая практика	35,4
Производство цемента	тыс. т	5057	кг/т	186	110	158	Мировая практика	386,3
Производство стекла (листовое литое и флоат-стекло)	тыс. т	36797	кг/т	510	204	250	Российская практика	901,1
Производство мяса и мясопродуктов	тыс. т	985,5	кг/т	181	50		Российская практика	129,0
Производство хлеба и хлебобулочных изделий	тыс. т	312	кг/т	165	89		Российская практика	23,7
Эффективные электродвигатели	млн. ед.	0,81	кВт-ч/ двиг.	9956	8507		Мировая практика	143,9
Регулируемый электропривод	млн. ед.	0,36	кВт-ч/ прив.	9956	9356		Мировая практика	26,8
Эффективные системы промышленного освещения	млн. свет.	3,2	кВт-ч/ свет.	247	160		Мировая практика	34,5
Эффективные	тыс. тут	1122	%	65	100		Мировая	392,7

¹³² Источник: оценки ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
системы пароснабжения							практика	
Экономия топлива в прочих промышленных процессах	тыс. тут	996	%	80	100		Мировая практика	199,1
Всего в промышленности								4077,9

6.6.4 Транспорт

Объемы экономической деятельности в секторе транспорта и потребление энергии основными видами транспорта взяты из данных Национального статистического комитета (статистический сборник «Транспорт и связь в Республике Беларусь 2014») и Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации. В 2013 г. потребление энергии в секторе транспорта составило 3669 тыс. тут.

Потенциал повышения энергоэффективности оценивался для воздушного, железнодорожного электрического, трубопроводного транспорта (газопроводный и нефтепроводный транспорт), автомобильного и городского электрического транспорта (метрополитен, троллейбусы и трамваи).

Удельный расход энергии для автомобилей и автобусов оценен на основе российских данных для тех же видов транспортных средств с аналогичными техническими характеристиками и условиями работы. Для городского электрического и железнодорожного электрического транспорта удельный расход энергии рассчитывался как отношение потребления электроэнергии каждым видом транспорта к пассажирообороту (млн пасс.-км) или грузообороту (млн т-км). Технический потенциал повышения энергоэффективности на транспорте показан в табл. 6.4.

Таблица 6.4 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)¹³³

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Электротяга железнодорожного транспорта	10 млн т км	4382	кВт/10 тыс. т км	13,0	10,0		Российская практика	13,0
Воздушный транспорт	млн пасс.-км	2490	кВт/тыс. пасс. км	60,3	54,3		Мировая практика	15,0
Электротяга поездов метрополитена	млн пасс.-км	2200	кВт/тыс. пасс. км	6,4	4,3		Российская практика	4,7
Электротяга	млн	300	кВт/	0,4	0,3		Мировая и	0,03

¹³³ Источник: оценки ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
трамваев	пасс.·км		тыс. пасс. км				русская практика	
Электротяга троллейбусов	млн пасс.·км	1873	кг/т/тыс. пасс. км	5,1	3,8		Мировая и русская практика	2,37
Газопроводный транспорт	млн м ³ ·км	37 878 22 8	кг/т/млн м ³ ·км	0,672	0,5		Мировая и русская практика	6,4
Нефтепроводный транспорт	тыс. т км	35 462 80 5	кг/т/тыс. т км	0,99	0,7		Мировая и русская практика	8,8
Перевод легковых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	2778	тут/шт.	1,23	0,74		Мировая практика	1366,7
Перевод автобусов на гибридные аналоги	тыс. шт.	45	тут/шт.	6,5	3,91		Мировая практика	116,5
Перевод грузовиков на гибридные аналоги	тыс. шт.	414	тут/шт.	7,5	4,52		Мировая практика	1249,2
Всего на транспорте								2782,7

По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности на транспорте составляет 2783 тыс. тут, или 76% годового потребления энергоресурсов в этом секторе. В действующей Республиканской программе энергосбережения на 2011–2015 годы и в других нормативно-правовых документах оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте нет.

6.6.5 Здания

Этот сектор включает жилые и общественные здания; промышленные, сельскохозяйственные и прочие (коммерческие) здания не рассматриваются. Общая площадь жилых зданий и численность населения приняты по данным Национального статистического комитета (статистический сборник «Жилищное строительство в Республике Беларусь 2014»). В 2013 году общая площадь жилых зданий была равна 243,5 млн м², а численность населения составила 9464 тыс. чел.

Потребление энергии жилыми зданиями принято по данным Национального статистического комитета и Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации.

В 2013 году потребление энергии в жилищном секторе составило 11433 тыс. тут. Жилые здания характеризуются следующими фактическими удельными показателями расхода энергии:

суммарное потребление – 25,7 кгт/м², в т.ч. электроэнергии – 26,2 кВт-ч/м² (или 3,22 кгт/м²); тепловой энергии – 0,096 Гкал/м² (или 13,72 кгт/м²), отопление – 0,054 Гкал/м² (или 7,72 кгт/м²), горячее водоснабжение – 0,042 Гкал/м² (или 155 кгт/чел.); природный газ – 7,71 м³/м² (или 8,76 кгт/м²).

Эти значения были использованы для оценки технического потенциала повышения энергоэффективности в жилых зданиях. В качестве «практического минимума» принимались значения удельных показателей расхода энергии для «пассивных» домов, а также для энергоэффективных зданий в России и Беларуси (табл. 6.5).

Национальный статистический комитет не дает сведений об общей площади общественных зданий (учреждения образования, здравоохранения и культуры), однако дает информацию по основным показателям деятельности общественных учреждений в 2013 году (в том числе количество учреждений и число учащихся для образовательных организаций, количество коек и численность персонала для учреждений здравоохранения, количество пользователей и/или число посещений для организаций культуры). Таким образом, общая площадь общественных зданий рассчитывалась как произведение показателя деятельности учреждений на нормативное значение коэффициента «обеспеченность общей площадью, м²/чел».

Рассчитанное таким образом потребление энергии общественными зданиями (образование, здравоохранение, организации культуры) равно 1794 тыс. тут. В качестве практического минимума принимались значения удельных показателей расхода энергии для общественных зданий из нормативного документа СП «Энергетическая эффективность зданий. Расчет потребления энергии для отопления и охлаждения» (16,3 кгт/м², или 132,5 кВт-ч/м², для отопления и 2,46 кгт/м², или 20 кВт-ч/м², для горячего водоснабжения).

Технический потенциал повышения энергоэффективности в жилых и общественных зданиях представлен в табл. 6.5.

По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал в жилых и общественных зданиях составляет 4904 тыс. тут, или 37% от годового объема потребления энергоресурсов в этом секторе, в том числе 4274 тыс. тут в жилых зданиях и 630 тыс. тут в общественных зданиях. Потенциал повышения энергоэффективности при модернизации централизованно отапливаемых жилых зданий составляет 987 тыс. тут; при модернизации индивидуально отапливаемых жилых зданий – 440 тыс. тут.

Оценка ЦЭНЭФ, очевидно, выше оценок экономии энергии в жилых зданиях, которые приведены в Республиканской программе энергосбережения на 2011–2015 годы и Комплексной программе по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009–2010 годы и на перспективу до 2020 года. В этих двух документах предполагается, что за счет утепления зданий можно достичь экономии энергии на отоплении жилых зданий в объеме 250–400 тыс. тут; еще 178 тыс. тут экономии предполагается достичь за счет ежегодного ввода в эксплуатацию не менее 6 млн м² энергоэффективных жилых зданий (до 60% от общей площади жилых домов, вводимых в эксплуатацию).

Таблица 6.5 Потенциал повышения энергоэффективности в жилых и общественных зданиях (по состоянию на 2013 год)¹³⁴

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация централизованно отапливаемых общественных зданий	тыс. м ²	47214	кгут/м ²	16,3	13,4	14,1	В соответствии с действующими нормативными документами Беларуси и России	136,0
Модернизация систем горячего водоснабжения в общественных зданиях	тыс. м ²	47214	кгут/м ²	2,46	1,23		В соответствии с действующими нормативными документами Беларуси и России	58,1
Модернизация систем пищевого приготовления в общественных зданиях	тыс. м ²	16330	кгут/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	6,1
Модернизация индивидуально отапливаемых общественных зданий	тыс. м ²	21056	кгут/м ²	7,72	1,86	4,86	В соответствии с действующими нормативными документами Беларуси и России	123,4
Системы эффективного освещения в общественных зданиях	тыс. м ²	68270	кВт-ч/м ²	32,7	16,4	27,8	Мировая практика	137,3
Закупки эффективного оборудования для общественных зданий	тыс. м ²	68270	кВт-ч/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	169,3
Модернизация централизованно отапливаемых жилых зданий	тыс. м ²	168 400	кгут/м ²	7,72	1,86	4,86	«Пассивные» здания (страны ЕС) и энергоэффективные здания (Беларусь, Россия)	987,3
Модернизация индивидуально отапливаемых жилых зданий	тыс. м ²	75100	кгут/м ²	7,72	1,86	4,86	«Пассивные» здания (страны ЕС) и энергоэффективные здания (Беларусь, Россия)	440,3
Модернизация систем горячего водоснабжения в жилых зданиях	тыс. чел.	9464	тут/чел.	0,155	0,022	0,18	«Пассивные» здания (страны ЕС) и энергоэффективные здания (Беларусь, Россия)	1253,5
Замена электробытовых приборов на энергоэффективные	тыс. чел.	9464	тут/чел.	0,110	0,055	0,123	Мировая практика	520,5
Модернизация систем освещения в жилых	тыс. ламп	40583	Вт	50,85	20,00		Мировая практика	85,0

¹³⁴ Источник: оценки ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
домах								
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	194 800	кг/т/м ²	6,57	1,50	2,80	Мировая практика	987,6
Всего по жилым и общественным зданиям								4904,5

6.6.6 Прочие сектора

В прочих отраслях экономики Беларуси рассматривается сельское хозяйство (трактора и теплицы), уличное освещение, применение регулируемого электропривода и эффективных электродвигателей в водоснабжении. Число тракторов и теплиц принято по данным Национального статистического комитета (статистический сборник «Сельское хозяйство Республики Беларусь 2014»).

Оценка удельного расхода энергии для тракторов и теплиц в Беларуси сделана на основании данных Российской Федерации для таких же объектов с аналогичными характеристиками и условиями работы. Как показывает российский опыт, потребление топлива тракторами может быть сокращено примерно на 65%.

В дополнение к сельскому хозяйству, технический потенциал повышения энергоэффективности был оценен для двигателей насосного оборудования в системах водоснабжения и уличного освещения. Технический потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» представлен в табл. 6.6.

Таблица 6.6 Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013)¹³⁵

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Топливная экономичность тракторов	тыс. шт.	43800	кг/т/га	20	7		Мировая практика	580,0
Модернизация тепличных хозяйств	тыс. м ³	8003	кг/т/м ³	34	17		Российская практика	135,1
Регулируемый электропривод и эффективные электродвигатели в водоснабжении	млн кВт-ч	466,9	%	100	75		Мировая практика	14,4
Уличное освещение	млн кВт-ч	122,6	%	100	70		Мировая практика	4,5
Всего в «прочих»								734

¹³⁵ Источник: оценки ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
секторах»								

По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал энергосбережения в «прочих секторах» составляет 734 тыс. тут.

6.6.7 Общий технический потенциал повышения энергоэффективности

Оценка общего технического потенциала повышения энергоэффективности для Беларуси составляет 16220 тыс. тут, или 50% от общего потребления первичной энергии в 2013 году. Наибольший потенциал повышения энергоэффективности – в жилых и общественных зданиях (4,9 млн тут), в промышленности (4,07 млн тут), в электро- и теплоэнергетике (3,72 млн тут).

Эта оценка предполагает независимую реализацию всех энергоэффективных технологий, процессов и мероприятий в каждом секторе, без учета интегральных прямых и косвенных эффектов, связанных с уменьшением производства и транспортировки топливно-энергетических ресурсов.

Оценка ЦЭНЭФ выше величины, указанной в Республиканской программе энергосбережения на 2011–2015 годы (7,1-8,9 млн тут). Это расхождение можно объяснить тем, что Республиканская программа не охватывает всех секторов экономики (транспорт, сельское хозяйство, общественные здания и водоснабжение) и до 2020 г. учитывает реализацию только экономически эффективной части потенциала.

6.6.8 Экономический и рыночный потенциалы

Большую часть технического потенциала в различных секторах экономики Беларуси можно реализовать через экономически эффективные инвестиции. Экономический и рыночный потенциалы оцениваются на основе сравнения цен на энергетические ресурсы и стоимости экономии энергии.

Цены на топливно-энергетические ресурсы в Беларуси представлены в табл. 6.7. В этой таблице цены на электрическую и тепловую энергию и топливо представлены также в долларах США за тонну условного топлива. Для потребителей, расходующих несколько видов энергоресурсов, показатель «долл. США/тут» определялся в соответствии со структурой потребления энергии. В Беларуси цены на энергоресурсы для населения значительно ниже, чем для промышленных предприятий.

Сравнение цен на энергетические ресурсы со стоимостью экономии энергии позволяет определить наиболее эффективные технологии, процессы и мероприятия, реализацию которых можно рекомендовать в первую очередь в каждом секторе. Стоимость экономии энергии зависит от используемой ставки дисконтирования в годовом исчислении капитальных затрат. В этом исследовании ставка дисконтирования 6% была принята для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности и 12% - для оценки рыночного потенциала повышения энергоэффективности. Кроме того, использовалась ставка дисконтирования 20% для

отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой цены денег для части потребителей.

Экономический и рыночный потенциалы экономии энергии (при ставке дисконтирования 6%, 12% и 20%) при реализации энергоэффективных технологий, процессов и мероприятий приведены на рис. 6.1–6.3.

Таблица 6.7 Цены на энергоресурсы в Беларуси (по состоянию на 2013 год)¹³⁶

	Единицы	Белорусских рублей	Долл. США	Долл. США/тут
Промышленность				
Электроэнергия	кВт-ч	1329,9	0,14	1110,1
Тепловая энергия	Гкал	498 322	51,16	357,8
Природный газ	м ³	2886	0,28	242,84
Мазут	т	3 877 320	398,08	293,35
Дизельное топливо	т	9 720 000	997,95	684,93
Бензин	т	9 310 560	955,11	637,27
Население				
Электроэнергия	кВт-ч	633,9	0,07	529,1
Тепловая энергия	Гкал	82020	8,42	58,9
Природный газ	м ³	1940,9	0,20	175,41
Общественные и прочие организации				
Электроэнергия	кВт-ч	1390,5	0,14	1250,15
Тепловая энергия	Гкал	82020	8,42	58,9
Природный газ	м ³	2682	0,28	242,6
Уличное освещение				
Электроэнергия	кВт-ч	1390,5	0,14	1250,15
Городской электрический транспорт				
Электроэнергия	кВт-ч	1088,7	0,112	908,7
Железнодорожный электрический транспорт				
Электроэнергия	кВт-ч	1329,9	0,14	1110,1
Курс белорусского рубля к доллару США	Бел. руб./долл. США		9740	

На рисунках красным показана стоимость экономии энергии (CSE), а синим – разница между ценой энергии для каждого вида деятельности и стоимостью экономии энергии. Если разница является величиной отрицательной, то мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического или рыночного потенциала.

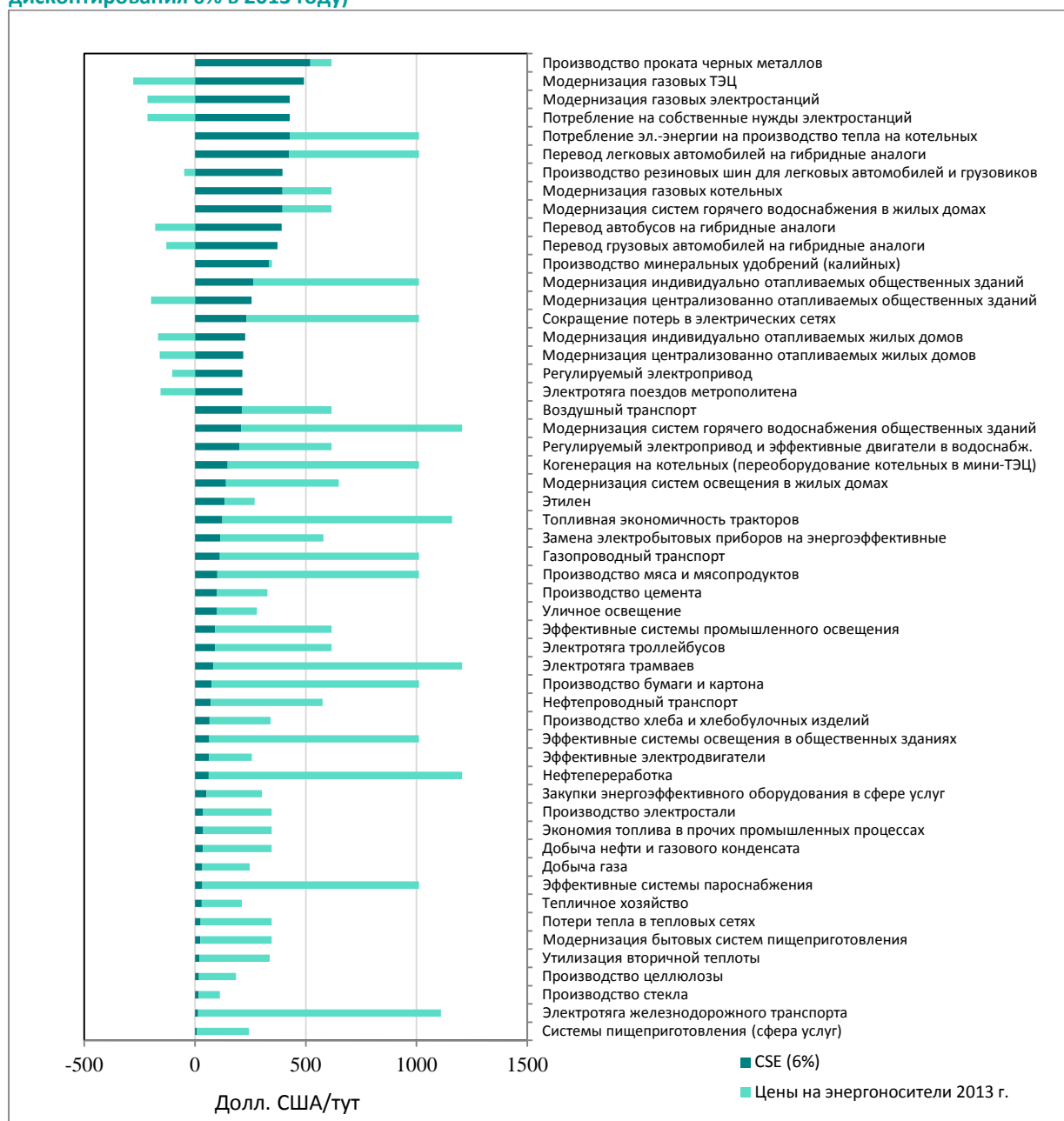
Экономический потенциал (норма дисконтирования 6%) по всем секторам в Беларуси составляет 11166 тыс. тут. Из экономического потенциала повышения энергоэффективности исключаются 11 технологий.

Рыночный потенциал (норма дисконтирования 12%) во всех секторах равен 9688 тыс. тут. Из рыночного потенциала повышения энергоэффективности дополнительно исключаются еще 2 технологии. Рыночный потенциал повышения энергоэффективности (норма дисконтирования 20%) во всех секторах составляет 8128 тыс. тут. Из рыночного потенциала повышения

¹³⁶ Источник: данные Министерства энергетики.

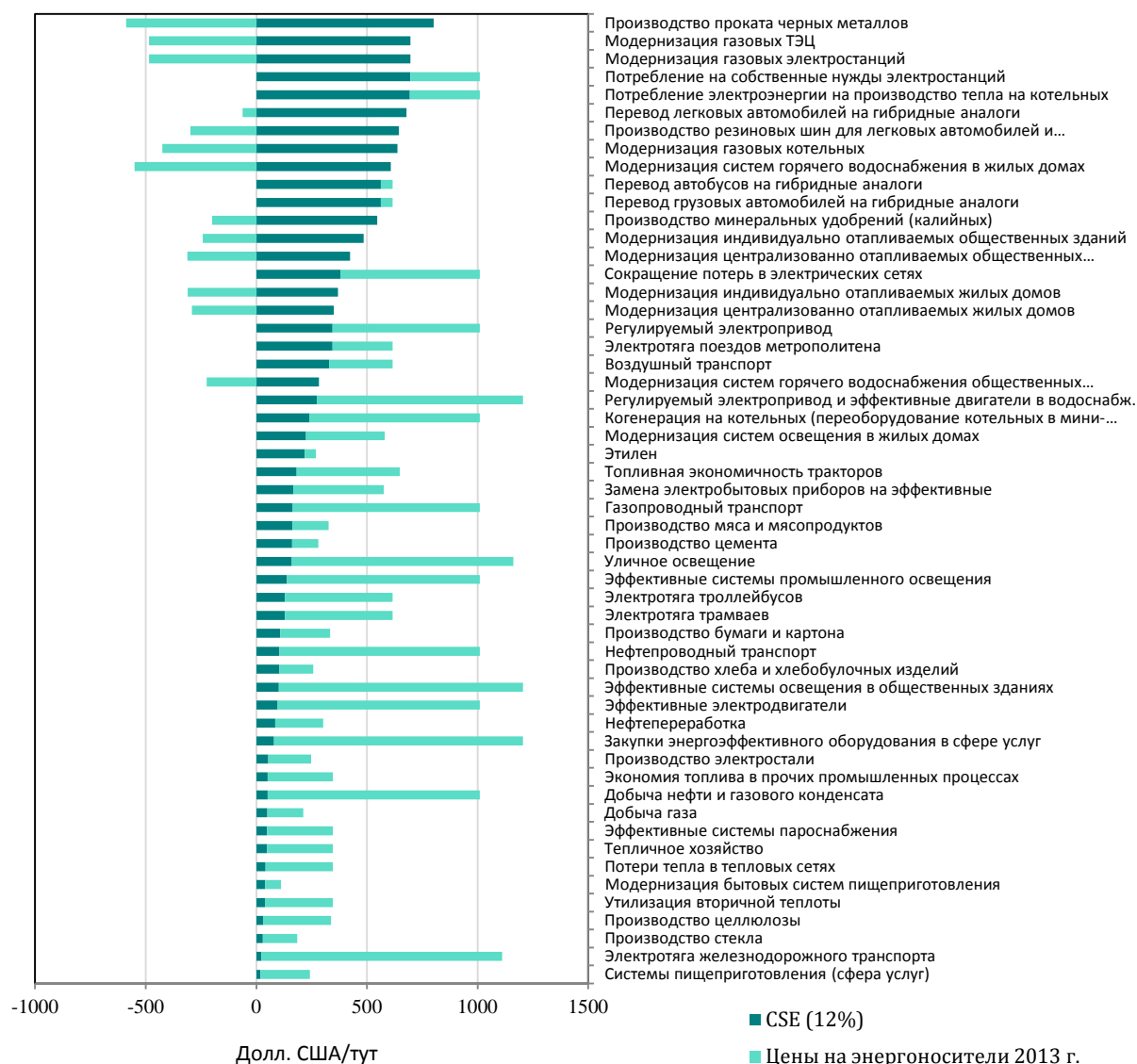
энергоэффективности (при норме дисконтирования 20%) дополнительно исключаются еще 5 технологий.

Рисунок 6.1 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Беларуси (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

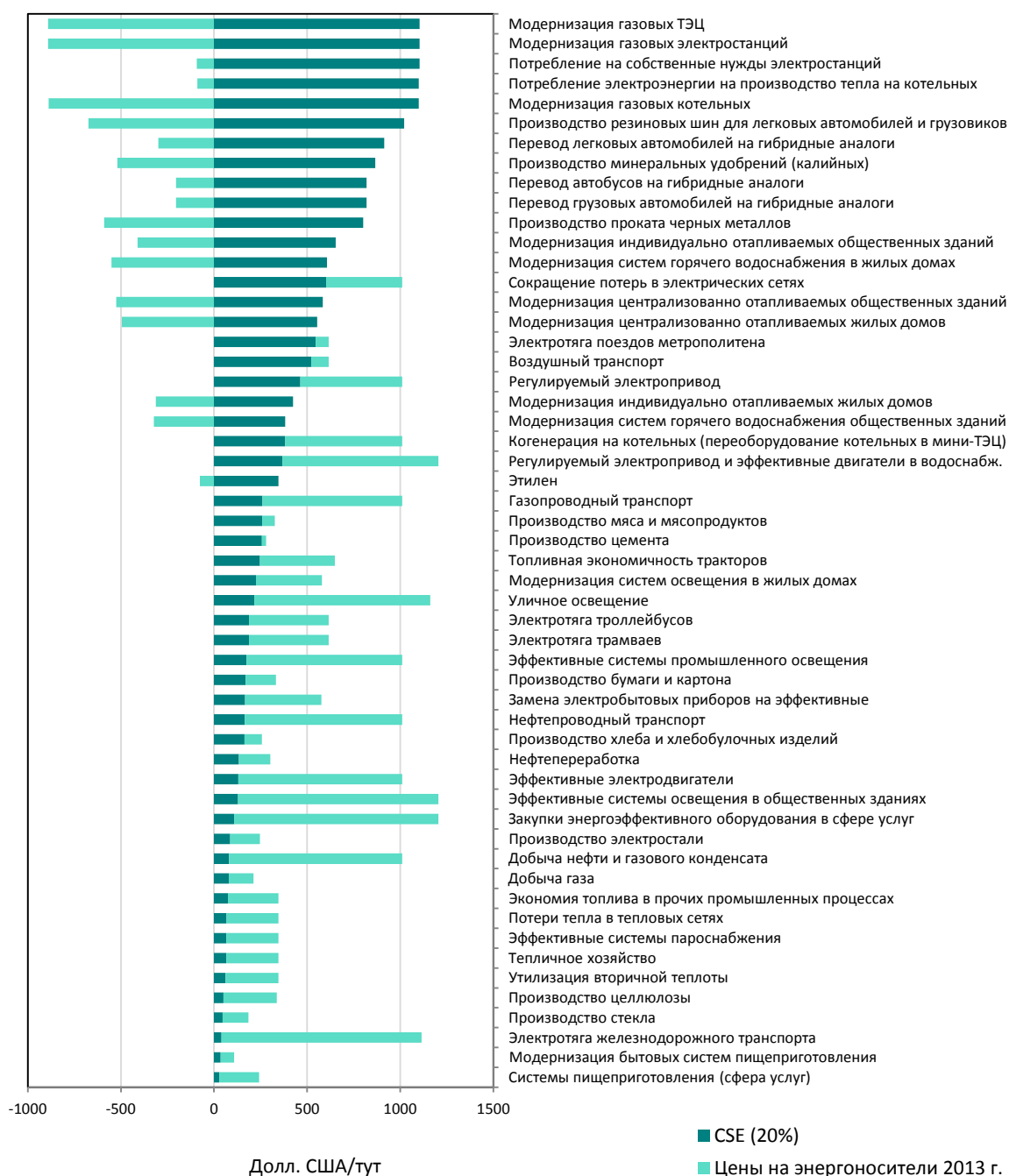
Рисунок 6.2 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Беларуси (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)¹³⁷



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым — разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

¹³⁷ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 6.3 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Беларуси (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)¹³⁸



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

¹³⁸ Источник: ЦЭНЭФ.

7. Грузия

7.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 4,49 млн. чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 26,78 млрд долл. США 2005 г. (МЭА¹³⁹)

Динамика энергоемкости ВВП. По данным МЭА, энергоемкость ВВП снижалась в 1990-2000 годах в среднем на 4,6-4,8% в год (в зависимости от того, как оценивается ВВП: по рыночному курсу валют или по паритету покупательной способности). В 2000-2012 годах это снижение продолжалось со скоростью 3,8% в год, как для ВВП по рыночному курсу, так и для ВВП по ППС. С 2004 г. по 2008 г. общее потребление конечной энергии выросло на 22%. За этот же период потребление газа увеличилось на 64%, а нефти – на 59%. Это, а также относительно высокая энергоемкость ВВП Грузии делают грузинскую экономику особенно уязвимой с точки зрения конкурентоспособности в период высоких цен на энергоносители.

Национальное Статистическое Бюро Грузии начало публиковать энергетические балансы в 2013 году. Оно оценивает общее потребление первичной энергии в 2013 году в объеме 5,9 млн тут.¹⁴⁰ Это сопоставимо с 5,3 млн тут в 2012 году по данным МЭА. В 2013 году реальный ВВП вырос на 3,3%, в то время как общее потребление первичной энергии в том же году, по данным местных источников, было на 11,9% выше оценки МЭА. Таким образом, общее потребление первичной энергии, по данным местных источников, было на 10% выше оценки МЭА.

Факторы, определяющие энергоемкость ВВП: технологические и структурные сдвиги. Не было найдено никаких результатов декомпозиционного анализа, которые позволили бы понять, какие факторы определяют динамику энергоемкости ВВП. В определенной степени это объясняется тем, что данные по потреблению энергии в энергетических балансах Грузии представляются в старой советской манере. Такая ретроспективная информация не способствует пониманию реальной динамики энергопотребления. Потребление энергии не разбито по секторам. Потребовались значительные дополнительные усилия, чтобы разработать энергетический баланс в том виде, в котором он был впервые опубликован 2014 году и с тех пор с успехом используется для мониторинга развития структуры энергопотребления.

Цены на энергоносители. Национальная комиссия Грузии по регулированию энергетики и водоснабжения (GNEWRC) устанавливает тарифы на услуги по выработке электроэнергии, диспетчеризации, передаче и импортные цены, а также на транспорт, распределение и потребление природного газа. Регулируемые тарифы базируются на затратах на выработку и поставку электроэнергии и примерно равны 8-11 центов США/кВт-ч в зависимости от уровня напряжения. В целях обеспечения дополнительных гарантий социальной защиты и содействия рациональному использованию электроэнергии были введены жесткие ступенчатые тарифы:

¹³⁹ <http://www.iea.org/statistics>

¹⁴⁰ Energy balance of Georgia, 2013. National Statistics Office of Georgia, 2014.

для потребителей с уровнем потребления до 100 кВт-ч в месяц, от 101 до 300 кВт-ч и свыше 301 кВт-ч.

Законодательство в области повышения энергоэффективности. Грузии еще только предстоит разработать юридические и нормативно-правовые основы для деятельности по энергосбережению и повышению энергоэффективности.¹⁴¹ Действующее законодательство в области повышения энергоэффективности включает законы, которые можно рассматривать как общую стратегическую линию (положения Закона об охране окружающей среды и Закона об охране атмосферного воздуха). Специального закона о повышении энергетической эффективности нет.

В строительных нормах нет действующих обязательных или ориентировочных стандартов повышения энергоэффективности. Старые советские строительные нормы тепловой защиты зданий применяются на добровольной основе. В 2013 году правительство начало процедуру формирования рабочей группы для разработки средне- и долгосрочной энергетической стратегии, но пока не удалось включить все составляющие энергетического сектора в сферу энергетической политики.

Количество нормативно-правовых актов в области повышения энергоэффективности. В число прочих нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность по повышению энергоэффективности, входит Резолюция Парламента об «Основных направлениях федеральной политики в энергетическом секторе», принятая в 2006 году.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. Ведомства, отвечающие за реализацию политики энергосбережения, включают Министерство энергетики, Министерство регионального развития и инфраструктуры и Государственное агентство природных ресурсов. Опыт и институциональные возможности правительства в разработке политики повышения энергетической эффективности весьма ограничены.¹⁴²

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности: не найдено.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования: ЭСКО, целевые облигационные займы, финансирование мероприятий по энергосбережению с оплатой из счетов, налоговая и ценовая политика.

Расходы на повышение энергоэффективности и источники финансирования. В конце 2007 года ЕБРР открыл кредитную линию ТБС Банку на 35 млн долл. США для финансирования мероприятий по повышению энергоэффективности на малых и средних промышленных предприятиях, а также реализуемых застройщиками и домовладельцами (главным образом, теплоизоляция) начиная с 2009 года. Однако на сегодняшний день лишь около сотни домохозяйств воспользовались этой кредитной линией. Другая микрокредитная линия была открыта Банком Микрофинансирования совместно с Бритиш Петролеум (BP) для возмещения 15% кредитных средств, выдаваемых каждому потребителю для реализации в своей квартире мероприятий по повышению энергоэффективности.

¹⁴¹ Energy Efficient Potential in Georgia and Policy Options for Its Utilization. Prepared for USAID, 2008.

¹⁴² In-depth Review of Energy Efficiency Policies and Programmes of the Republic of Georgia Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects (PEEREA). Energy Charter Secretariat. 2012.

Большой объем деятельности по повышению энергоэффективности в Грузии был профинансирован через проекты Агентства США по Международному Развитию («Винрок Интернешнл» осуществляет различные программы, связанные с возобновляемыми источниками энергии и повышением энергоэффективности).

Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности. Данных о НИОКР в сфере повышения энергоэффективности не найдено.

Рынок ЭСКО. Существуют нормы законодательства в отношении развития ЭСКО, но нет никакой информации о размерах этого рынка. В отчете 2010 года о положении энергосервисных компаний в Европе Грузия не упоминается.¹⁴³

Политика повышения эффективности использования воды. Министерство охраны окружающей среды является федеральным органом, отвечающим за разработку, стимулирование и реализацию политики и стратегии в сфере охраны окружающей среды, включая охрану дикой природы и лесопользование. Министерство отвечает за исполнение Закона об охране окружающей среды (1996 года), включая мониторинг и регулирование загрязнения окружающей среды, регулирование землепользования и защиту природных ресурсов, в том числе лесных и водных ресурсов. Однако специальной программы управления водными ресурсами нет.

Международное сотрудничество. Ключевыми партнерами по международным проектам в сфере повышения энергоэффективности являются ПРООН, ЕБРР, KfW, Программа международных финансовых институтов по мониторингу «Зеленая альтернатива», Ассоциация «Энергетика и окружающая среда», нефтегазовая компания «Блейк», Делегация ЕС.

7.2 Электро- и теплоэнергетика

Эффективность производства электроэнергии. По некоторым источникам, эффективность выработки электрической энергии составляет около 50% (более подробно см. Раздел 7.2.2). Это, вероятно, относится и к тепловым, и к гидростанциям. В отчетах МЭА говорится об эффективности 35% в 2012 году,¹⁴⁴ а Национальное Статистическое Бюро Грузии сообщает об эффективности 38% в 2013 году.¹⁴⁵

Потери в электрических сетях (%). В Плане действий по устойчивой энергетике (The Sustainable Energy Action Plan (SEAP)) сообщается, что потери в сетях ОАО «Теласи», тбилисской энергораспределительной компании, составляют, по меньшей мере, 12,4%. Однако по результатам исследования, проведенного WEG в 2006 году, потери в сетях ОАО «Теласи» доходят до 16%. Уровень потерь в других регионах, очевидно, выше. По данным Национального Статистического Бюро Грузии, в 2013 году потери в электрических сетях составили 8%.

Эффективность производства тепла и потери в тепловых сетях. В национальных энергетических балансах и в балансах МЭА производство тепла в 2012-2013 годах либо отсутствует, либо его объемы незначительны.

¹⁴³ A. Marino, P. Bertoldi, S. Rezessy. Institute for Energy. Energy Service Companies Market in Europe - Status Report 2010 - EUR 24516 EN – 2010.

¹⁴⁴ <http://www.iea.org>

¹⁴⁵ Energy Balance of Georgia, 2013, National Statistics Office of Georgia, 2014.

Нормативно-правовые акты в сфере производства и распределения электрической и тепловой энергии. Никаких специальных требований не существует. В «Законодательство об оптовом рынке электроэнергии» внесены изменения, устанавливающие особые условия для электростанций малой мощности (до 13 МВт).

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Министерство энергетики является государственным органом, отвечающим за реализацию политики энергосбережения в электро- и теплоэнергетике.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Ввиду доминирования гидроэнергетики и отсутствия централизованного теплоснабжения не существует никакого особого регулирования.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: ЭСКО, целевые облигационные займы, финансирование мероприятий по повышению энергоэффективности с оплатой из счетов, налоговая и ценовая политика.

Программы развития возобновляемых источников энергии: С 2008 года действует Федеральная программа «Возобновляемые источники энергии 2008», которая устанавливает требования к строительству новых мощностей по производству электроэнергии из возобновляемых источников, особенно гидростанций. Эта программа регулирует и поддерживает проекты нового строительства возобновляемой энергетики общей установленной мощностью до 100 МВт. На ее основе достигнут определенный прогресс в сфере малых и средних ГЭС. Федеральное правительство подписало 15 меморандумов о взаимопонимании в сфере строительства, эксплуатации и владения ГЭС общей установленной мощностью 2050 МВт. Деятельность по повышению энергоэффективности и развитию возобновляемых источников энергии поддерживается рядом международных финансовых институтов: множество проектов (в том числе пилотные проекты, анализ проводимой политики, проекты по капитальному ремонту, обучению и т.д.) профинансировано Агентством США по Международному Развитию, ПРООН, KfW, ГЭФ, ЕБРР, Правительством Норвегии, ЕИБ, НИФ и др.

Рынок белых сертификатов. На сегодняшний день таких программ нет, но есть система оплаты мероприятий по энергосбережению из счетов.

7.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. По данным ЮНИДО, в 1900-2000 годах энергоемкость промышленного производства сократилась на 54% и еще на 60% в 2008 году (в тоннах нефтяного эквивалента на тысячу долл. США добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности).¹⁴⁶ Это сокращение было частично обусловлено структурными сдвигами, но главным образом – отказом от тяжелой промышленности.

Энергоемкость производства основных промышленных товаров. Нет данных.

¹⁴⁶ UNIDO. Industrial Development Report 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends.

Законодательство в области повышения энергоэффективности в промышленности. Нет данных.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Министерство энергетики является государственным органом, отвечающим за реализацию политики энергосбережения в промышленности.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности. Нет информации.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Нет информации.

Долгосрочные соглашения. Нет информации.

Системы энергетического менеджмента. Нет информации.

Расходы на НИОКР в сфере повышения энергоэффективности в промышленности. Надежных данных по инвестициям в повышение энергоэффективности в промышленности нет.

7.4 Здания

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий (энергоёмкость жилых зданий). Большинство зданий в Грузии были построены в советские времена (35-60 лет назад), когда параметры тепловой защиты редко принимались во внимание. Многие из существующих зданий наполовину разрушены и непригодны для проживания. Исследование, проведенное Агентством США по Международному Развитию, выявило, что удельное потребление энергии на 1 м² в 4-5 раз выше, чем в странах ЕС.¹⁴⁷ Эти выводы противоречат оценкам, основанным на статистических данных по энергопотреблению в жилых зданиях. Согласно «Энергетическому балансу Грузии, 2013», потребление энергии в жилищном секторе составляло 2100 тыс. тнэ, что равно 17073 млрд кВт-ч. С учетом 96,3 млн м² общей площади жилых зданий удельное потребление энергии составляет около 177 кВт-ч/м² в год. Для сравнения: удельное потребление энергии в России равно 370-380 кВт-ч/м²/год. Такое различие может объясняться меньшим числом градусо-суток, меньшей долей занятых и отапливаемых площадей и/или неполным учетом энергопотребления в зданиях.

Потребители электрической энергии в Грузии были разделены на три категории. В первую категорию вошли потребители со средними объемами потребления от 5 до 100 кВт-ч в месяц (36% таких потребителей – в Тбилиси). Во вторую группу вошли домохозяйства со средними объемами потребления 100-300 кВт-ч/месяц (10%). В третью группу вошли домохозяйства-«пассивные» потребители (запертые и временно) нежилые квартиры с объемами потребления энергии менее 5 кВт-ч (14%).¹⁴⁸ Если эту долю нежилых квартир вычесть из общего объема жилой площади, то удельное потребление энергии возрастет до 206 кВт-ч/м²/год, или около 25 кгуг/м²/год, что представляется адекватной величиной.

¹⁴⁷ Rural Energy Program, the Energy Efficiency Perspective of the Georgian Residential Sector, USAID, prepared by Winrock International, 2009. http://sdap.ge/docs/microsoft_word_-_energy_efficiency_of_residential_sector.pdf.

¹⁴⁸ Energy Efficient Potential in Georgia and Policy Options for Its Utilization. Prepared for USAID, 2008.

В ноябре 2008 года Правительство Грузии поставило цель сокращения потребления энергии и связанных с ним выбросов парниковых газов в секторе зданий на 30-40% к 2020 году.

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. Источниками данных по потреблению энергии в секторе общественных зданий являются единые топливно-энергетические балансы Национального Статистического Бюро Грузии и МЭА. Однако по площади общественных зданий данных нет, и поэтому уровень энергоэффективности невозможно оценить статистически. Информация о структуре потребления энергии в общественных зданиях существует, но данных по удельному потреблению на единицу площади найти не удалось. Исходя из российского опыта, оно должно быть очень близко к величине удельного потребления энергии в жилищном секторе (или чуть больше): 210-300 кВт-ч/м². Некоторые данные по удельному потреблению электроэнергии даны в работе «Потенциал повышения энергоэффективности в Грузии и меры политики для его реализации. Подготовлено для Агентства США по Международному Развитию, 2008».

Удельное потребление энергии на отопление 1 м² площади жилых зданий в расчете на градусо-сутки отопительного периода. В ходе проекта Агентства США по Международному Развитию для семи зданий Тбилиси (возведенных в советскую эпоху) текущий уровень удельного потребления энергии на отопление во время отопительного периода был оценен в 125 кВт-ч/м².¹⁴⁹ По другим оценкам, в среднем расход энергии на отопление составляет 160 кВт-ч/м²: около 140 кВт-ч/м² в многоквартирных зданиях и 180 кВт-ч/м² в индивидуальных домах. На долю отопления приходится примерно 70-80% потребления энергии в жилищном секторе.

Удельное потребление горячей воды в расчете на 1 жителя в домах с централизованным горячим водоснабжением. Таких данных найти не удалось, но во многих странах со сходными условиями потребление энергии на цели горячего водоснабжения составляет 140-350 кгут/домохозяйство/год (1138-2845 кВт-ч/домохозяйство/год), или 50-130 кгут/чел./год (406-1056 кВт-ч/чел./год) в зависимости от размера домохозяйства.¹⁵⁰

Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода энергоресурсов. В 2011 году 55% потребителей были оснащены приборами учета расхода газа. Ожидалось, что к концу 2013 года эта доля достигнет 100%. Приборы учета расхода электроэнергии установлены у 95% потребителей, но нередко 40-70 домов подключены к одному счетчику.

Требования строительных норм. Министерство экономики и устойчивого развития Грузии в сотрудничестве с Германским Агентством по Сотрудничеству (GIZ) и Советом по международной экономической деятельности (перевод в рамках Проекта Агентства США по Международному Сотрудничеству «Инициатива экономического процветания», USAID EPI project) разрабатывает нормы проектирования конструкций зданий (Еврокоды). Кроме того, разрабатываемые в настоящее время нормы пространственного планирования и градостроительства рассматривают

¹⁴⁹ Rural Energy Program, Survey of Current Construction Practices and Recommendations to Building Industry to Improve Energy Efficiency in Georgia, USAID, Prepared by Winrock International (Experts: Ph.D Yu. Matrosov, Ph.D K. Melikidze, N. Verulava), 2008. http://sdap.ge/docs/microsoft_word_-_eng_matrosov_-_final_report_1_.pdf.

¹⁵⁰ ЦЭНЭФ, 2014. Использование энергии и энергоэффективность в российском жилищном секторе. Как сделать его низкоуглеродным? Москва, март 2014 г. www.cenef.ru

строительство в контексте внутренней среды зданий. Информации о строительных нормах по энергоэффективности в зданиях найти не удалось.

Прочие административные механизмы по повышению энергоэффективности. Нет данных.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования в секторе зданий. ЭСКО, целевые облигационные займы, финансирование мероприятий с оплатой из счетов; налоговая и ценовая политика.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий. Министерство регионального развития и инфраструктуры и Государственное агентство природных ресурсов.

Информационные и образовательные программы. «Инициатива новых технологий и освещения (NATELI)» продолжается с 2009 года. Эта программа финансируется Агентством США по Международному Развитию и нацелена на проведение энергетических обследований мест общего пользования в жилых зданиях в Тбилиси. Проект призван помочь образовательным учреждениям, учреждениям здравоохранения и жилым зданиям выявить возможности для экономии энергии. В период между 2009 г. и 2011 г. Винрок Интернешнл (через NATELI) проводил энергоаудиты и подготовил группу аудиторов. Винрок также организует работу энергоавтобуса (изначально финансировавшегося ВР), который путешествует по Грузии и демонстрирует компактное энергоэффективное оборудование и строительные материалы. Он предоставляет рекламную информацию о мерах по энергосбережению и применению возобновляемых источников энергии, а также информацию о поставщиках и вариантах финансирования.

Грузинский Технический Университет ведет несколько пилотных проектов по повышению энергоэффективности в жилых зданиях и учреждениях образования. Агентство США по Международному Развитию разработало ТЭО по проектам повышения энергоэффективности и качества работы электрических плит в Грузии. В 2008 году он провел семинар по технике проектирования энергоэффективных плит с привлечением производителей плит со всей страны.

Грузинский Центр энергоэффективности реализует программу повышения энергетической эффективности в правительственных зданиях, финансируемую правительствами Голландии и Великобритании. Она включает проведение энергетических обследований и разработку рекламных материалов и нацелена на представителей государственных министерств и ведомств, отвечающих за вопросы, связанные с использованием энергии.

Идея инициативы «Экономь энергию на работе и дома для охраны окружающей среды» (“Be an Energy Saver at Work and Home to Save Environment”) заключается в том, что реализация энергосберегающих мероприятий с нулевыми или минимальными затратами и собственными силами, а также изменение стереотипов поведения, может способствовать сокращению энергопотребления и внести вклад в снижение выбросов в атмосферу и в дело охраны окружающей среды.

Кроме того, Центр энергоэффективности проводит семинары по повышению энергоэффективности для энергоменеджеров из разных министерств и федеральных агентств с целью ознакомления их с информацией по экономически эффективным и экологически чистым

энергосберегающим технологиям, в том числе с результатами конкретных проектов энергетических обследований правительственных зданий.

7.5 Транспорт

Удельное потребление энергии на единицу работы транспорта. По оценке проекта INOGATE-SEMISE в Грузии, самый большой потенциал энергосбережения в секторе зданий и на транспорте (INOGATE: Сотрудничество в энергетической сфере между Европейским Союзом, Причерноморскими и Прикаспийскими государствами и соседними с ними странами. SEMISE: Поддержка интеграции энергетических рынков и устойчивой энергетики в ННГ). По среднему потреблению топлива парком транспортных средств информации найти не удалось. В ходе предварительного исследования был выявлен большой потенциал повышения топливной эффективности.

Имеющейся статистической информации недостаточно для оценки эффективности потребления энергии парком транспортных средств.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте. Министерство регионального развития и инфраструктуры.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте. Нет данных.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования на транспорте. ЭСКО, целевые облигационные займы, финансирование мероприятий с оплатой из счетов, налоговая и ценовая политика.

7.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Грузии

7.6.1 Подход и источники информации

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности в Грузии проводилась на основе подходов, описанных в Отчете о начале работы. Для этой цели были использованы четыре пакета исходных данных (табл. 7.1). Данные о хозяйственной деятельности были собраны из национальных статистических сборников (за 2012-2013 гг.), перечисленных в соответствующих разделах. Данные по удельному потреблению энергии в различных процессах были взяты из официальных документов, программ, презентаций и публикаций. При отсутствии необходимых данных использовались значения для стран со сходными климатическими и экономическими условиями. Оценка технического потенциала основана на сравнениях показателей потребления энергии в различных процессах с данными по удельному потреблению энергии для НДТ в тех же секторах и отраслях. Данные по НДТ получены из многочисленных международных источников.

Технический потенциал повышения энергоэффективности для Грузии оценивался как произведение объема экономической деятельности в 2012-2013 годах на разницу между фактическим удельным потреблением энергии в стране и соответствующим показателем для НДТ для того же вида деятельности.

Таблица 7.1 Технология и структура сбора данных

Необходимые данные	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники	Сбор статистических данных
Данные об удельном потреблении энергии в различных секторах в Грузии	Официальные документы, публикации, данные по другим странам для аналогичных условий работы	Поиск по литературным источникам

Технический потенциал повышения энергоэффективности был структурирован по следующим секторам: производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии, промышленность, транспорт, сельское хозяйство, уличное освещение, водоснабжение и др.

Оценки, полученные в рамках данного исследования, сравнивались, где это было возможно, с оценками потенциала повышения энергоэффективности в тех же видах деятельности, представленными в местных исследованиях. При наличии достаточной информации анализировались причины расхождений.

На основе этих сопоставлений даны диапазоны оценки технического потенциала. При отсутствии надежной информации по некоторым энергопотребляющим процессам эти процессы исключались из оценки потенциала.

Для определения экономического и рыночного потенциалов стоимость экономии энергии сравнивалась с тарифами на энергоресурсы за 2013 или 2014 год; это позволяло оценить, насколько экономически эффективным является каждое отдельное мероприятие.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Грузии:

▪ Электро- и теплоэнергетика	290 тыс. тут
▪ Промышленность	716 тыс. тут
▪ Транспорт	1328 тыс. тут
▪ Жилые здания	1281 тыс. тут
▪ Сфера услуг	136 тыс. тут
▪ Прочие	366 тыс. тут
▪ Всего	4,1 млн тут

7.6.2 Электро- и теплоэнергетика

Оценка ЦЭНЭФ строится на данных по потреблению энергии и производству электрической и тепловой энергии, полученных из официального статистического ежегодника и публикации «Энергетический баланс Грузии, 2013»,¹⁵¹ государственных программ и законодательных актов, публикаций и прочих источников, в том числе интернет-ресурсов. По ряду параметров такие данные отсутствуют, поэтому они были оценены с использованием опыта других стран, включая характеристики аналогичного оборудования в России. Поэтому оценки технического потенциала ни в коем случае не совершенны. ЦЭНЭФ приложил все усилия к тому, чтобы сделать их как

¹⁵¹ Energy Balance of Georgia, 2013, National Statistics Office of Georgia, 2014.

можно более надежными, невзирая на плотный график, который не позволил осуществить более широкий сбор данных. Данные по выработке электроэнергии в 2013 году взяты из статистической публикации «Энергетический баланс Грузии, 2013». На их основе производство электрической энергии было разнесено в табл. 7.2 по разным типам станций. В 2013 году на долю ТЭЦ приходилось 18%, а на долю гидростанций – 82% всего производства электроэнергии.

Гидростанции не являются предметом данного исследования, поскольку они больше ассоциируются с возобновляемой энергетикой, а не с повышением энергоэффективности. Упоминания о дизельных электростанциях в статистических и других источниках нет.

Общая установленная мощность электрогенерирующих установок составляет 2506 МВт, а годовая выработка электроэнергии равна 10,2 млрд кВт-ч. В настоящее время идет строительство 45 станций, в том числе 15 новых ГЭС; строительство 3 новых ГЭС (157 МВт) и одной ветровой станции на озере Фаравани (50 МВт) начнется в 2014-2015 годах.¹⁵²

Есть информация только о потреблении электроэнергии на собственные нужды по всем электростанциям, поэтому потребление на собственные нужды ТЭЦ оценивалось как доля от этого показателя на основе российской статистики. Данные о потерях в электрических сетях и потреблении электрической энергии на собственные нужды электростанций взяты из статистической публикации «Энергетический баланс Грузии, 2013».

По данным энергетического баланса МЭА,¹⁵³ на производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии и собственные нужды электростанций ежегодно расходуется около 2594 млн тут. По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в этом секторе составляет 0,290 млн тут, или около одной десятой годового объема потребления энергии.

Правительство Грузии намерено и дальше развивать возобновляемые источники энергии для повышения энергетической безопасности, экономического развития в ближайшей и среднесрочной перспективе и долгосрочной устойчивости. Предпринимаются значительные усилия для привлечения инвестиций в гидроэнергетику. Экономически эффективные гидроэнергетические ресурсы оцениваются на уровне, в пять раз превышающем существующий объем производства гидроэлектроэнергии, а та же величина для ветровой энергетики всего лишь немногим меньше. Ниже показаны оценки потенциала, который может быть реализован (15 млн кВт-ч).¹⁵⁴ Потенциал ветровой энергетики для Грузии был оценен Научным центром ветровой энергетики КАРЭНЕРГО в соответствии с примерным перечнем ветроустановок общей мощностью около 2 ГВт, способных производить примерно 5 млрд кВт-ч электроэнергии в год.

¹⁵² Energy Strategy and Energy Policy Developments for the Promotion of Clean Power Generation in Georgia, Giorgi Tushurashvili, 2013, <https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1910181.PDF>.

¹⁵³ <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=GEORGIA&product=Balances&year=2012>

¹⁵⁴ In-depth Review of Energy Efficiency Policies and Programmes of the Republic of Georgia Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects (PEEREA). Energy Charter Secretariat.

Таблица 7.2 Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)¹⁵⁵

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых ТЭЦ	млн кВт-ч	2472	гвт / кВт-ч	321	205	262	ПГУ с КПД 60%	287
Собственные нужды электростанций	млн кВт-ч	510	%	8,2%	4,0%	5,0%	Северная Америка	1
Сокращение потерь в электрических сетях	млн кВт-ч	1094	%	13,1%	6,9%	7,0%	Япония	12
Всего в секторе электро- и теплоэнергетики								290

7.6.3 Промышленность

Технический потенциал повышения энергоэффективности для промышленности оценивался (см. табл. 7.3) на основе данных об экономической деятельности за 2013 год из статистического ежегодника, аналитической работы по грузинской промышленности,¹⁵⁶ ежегодных отчетов промышленных компаний¹⁵⁷ и данных по удельному потреблению энергии в Грузии (при их наличии) либо данных по России для соответствующих показателей.

В энергетической статистике Грузии потребление энергии в промышленности разделено только по видам промышленной деятельности, а не по продуктам. Поэтому удельные расходы энергии на производство основных промышленных продуктов нельзя оценить на основе данных энергетической статистики; этой информации нет и в других источниках, таким образом, единственной возможностью остается оценка потенциала на основе данных по другим странам для соответствующих показателей.

Потенциал оценивался для 13 однородных энергоемких продуктов и для 3 общепромышленных технологий, применяющихся во всех отраслях промышленности. Фактические данные для производства двух продуктов (хлеба и мяса) были найдены только в денежном выражении. Количество электродвигателей в промышленности было оценено на основе данных по потреблению электроэнергии в промышленности, доле электродвигателей и среднегодовому потреблению в расчете на 1 электродвигатель. Кроме того, было принято, что 45% промышленных электродвигателей необходимо оснастить регулируемым электроприводом. Количество осветительных приборов на промышленных предприятиях оценивалось на основе данных по потреблению электроэнергии в промышленности, доле в нем расхода на цели освещения и среднегодовому потреблению в расчете на один осветительный прибор.

¹⁵⁵ Источник: ЦЭНЭФ.

¹⁵⁶ The Importance of the Heavy Manufacturing Sector and the Need for an Industrial Policy in Georgia. GeoWel Research, 2014, http://geowel.org/files/rustavi_steel_industrial_policy_english_1.pdf.

¹⁵⁷ Rustavi Metallurgical Plant <http://www.rmp.ge/en/about-us/facts-and-figures/>; HeidelbergCement in Georgia <http://www.heidelbergcement.com/ge/en/country/products/cement.htm>.

Технический потенциал повышения энергоэффективности в промышленности оценивается в 716 тыс. тут, или примерно на уровне 77% от 935 тыс. тут общего потребления энергии в промышленности, по оценкам Национального Статистического Бюро Грузии за 2013 год.¹⁵⁸ Возможно, это слишком большая величина. Необходимо отметить, что оценка технического потенциала, показанная ниже в таблице, сделана на основе многих допущений, может быть использована только в справочных целях и нуждается в улучшении.

Таблица 7.3 Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)¹⁵⁹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Нефтепереработка	тыс. т	98	кг/т	87	53,9	75,1	Мировая практика	3,2
Добыча нефти и газового конденсата	тыс. т	109	кВт-ч/т	130	40		Мировая практика	1,2
Добыча природного газа	млн м ³	5	кг/т тыс. м ³	8,7	5,9		Экспертная оценка	0,02
Добыча угля	тыс. т	254	кг/т	14,0	3,0		Мировая практика	2,8
Железная руда	тыс. т	1200	кг/т	12,5	8,5	10,0	Мировая практика	4,8
Кокс	тыс. т	620	кг/т	161,5	119,0	143,0	Мировая практика	26,4
Чугун	тыс. т	700	кг/т	664,5	355,0	461,0	Мировая практика	216,7
Электросталь	тыс. т	1450	кг/т	94,8	50,0	80,6	Мировая практика	65,0
Прокат черных металлов	тыс. т	1830	кг/т	113,1	31	68,0	Мировая практика	150,8
Электроферросплавы	тыс. т	185	кг/т	959	700	700	Свердловская область	47,9
Удобрения	тыс. т	1538	кг/т	163	109	131	Мировая практика	83,1
Производство цемента	тыс. т	2000	кг/т	24	11	13	Мировая практика	26,0
Эффективные электродвигатели	млн ед.	0,4	кВт-ч/двиг.	9956	8507		Мировая практика	74,1
Регулируемый электропривод	млн ед.	0,2	кВт-ч/привод	9956	9356		Мировая практика	13,8
Эффективные системы промышленного освещения	млн ед.	0,01	кВт-ч/светильник	247	160		Мировая практика	0,1
Всего в промышленности								716

¹⁵⁸ Energy balance of Georgia, 2013. National Statistics Office of Georgia. 2014.

¹⁵⁹ Источник: ЦЭНЭФ.

7.6.4 Транспорт

Потенциал повышения энергоэффективности был оценен для железнодорожного, трубопроводного, воздушного, автомобильного и городского электрического транспорта. Как и в других секторах, эта задача потребовала масштабного сбора данных. Данные по работе транспорта были взяты из статистического ежегодника «Статистический ежегодник Грузии, 2014»,¹⁶⁰ хотя информация по работе транспорта не всегда представлена в необходимых форматах. В ряде случаев данные, представленные в пассажиро-километрах и/или тонно-километрах, требовалось перевести в тонно-километры брутто для соответствия имеющимся статистическим данным по удельному потреблению энергии.¹⁶¹ Что касается удельного потребления энергии, данные по многим видам транспорта в Грузии представлены в форматах, близких к тем, что используются в России. Для автомобильного транспорта были взяты данные по удельному потреблению в России. Такой подход позволяет получить лишь предварительные оценки, которые в будущем следует уточнять, однако он может служить отправной точкой для совершенствования оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте в Грузии. Информация по автобусному парку и количеству легковых и грузовых автомобилей была взята из открытых источников (при наличии).¹⁶²

ЦЭНЭФ оценивает потенциал повышения энергоэффективности на транспорте на уровне 1,3 млн тут в 2013 году (табл. 7.4). Самый большой потенциал – в переходе на эффективные гибридные модели автомобилей. Оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте в местных источниках практически нет.

Таблица 7.4 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)¹⁶³

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Электротяга железнодорожного транспорта	10 млн т км брутто	6816 кг/10 тыс. т км брутто		12,0	10,0		Значения для ряда российских регионов	13,6
Дизельные локомотивы	10 млн т км брутто	5222 кг/10 тыс. т км брутто		62,2	40,0		Целевой показатель для России на 2020 год	115,9
Электротяга поездов метрополитена	млн т км брутто	54,2 кг/тыс. км брутто		6,5	4,3		Москва	0,1
Газопроводный транспорт	млн м ³ км	105 606 кг/млн м ³ км		28,2	25,0		Целевой показатель для России на 2020 год	337,9

¹⁶⁰ Statistical Yearbook of Georgia, 2014.

¹⁶¹ Подобные преобразования делались на основе соответствующих данных по России.

¹⁶² http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/country_profiles/georgia.pdf

¹⁶³ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Эко-вождение	тыс. тут	791	кг/т/млн м ³ км	100%	95%		Мировая практика	39,5
Перевод легковых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. ед.	739	тут/автомобиль/год	1,23	0,74		Мировая практика	363,4
Перевод автобусов на гибридные аналоги	тыс. ед.	52	тут/автобус/год	6,5	3,91		Мировая практика	135,1
Перевод грузовых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. ед.	106	тут/автомобиль/год	7,5	4,52		Мировая практика	320,1
Воздушный транспорт	млн пасс.-км	396	кг/т/пасс.-км	60,3	54,27		Мировая практика	2,4
Всего транспорт								1328

7.6.5 Здания

Данные о площади жилых зданий имеются в статистических публикациях и книгах (например, «Характеристика жилищного фонда. Грузия»¹⁶⁴ и «Потребление энергии в Грузии: 1998-2020»),¹⁶⁵ но информации о площади общественных зданий и зданий сферы услуг и потреблении ими энергоресурсов либо вообще нет, либо она является недостаточно надежной, поскольку относится к отдельно стоящим зданиям и весьма противоречива.

На основе имеющейся информации, потребление энергии в жилищном секторе в 2013 году оценивается в 2,1 млн тут; эта величина колеблется год от года в зависимости от погодных условий. Только 0,3% населения охвачено централизованным теплоснабжением, 0,4% - централизованным горячим водоснабжением, 21,5% - сетевым газом, 17,9% используют сжиженный природный газ, а 12,8% - индивидуальное отопление.¹⁶⁶ Поэтому лишь 34,6% населения используют централизованное тепло, газ или другие виды топлива для отопления, а остальные отапливаются либо с помощью электронагревательных приборов, либо сжиженным природным газом, либо не отапливаются вообще в течение всей зимы.

Удельное потребление энергии многоквартирными зданиями было оценено на основе имеющейся информации на уровне 206 кВт-ч/м²/год, или около 25 кг/т/м²/год, что представляется адекватной величиной. С учетом определенного недотопа для оценки потенциала используется чуть более низкая величина. Для индивидуальных домов в качестве

¹⁶⁴ Country profile of housing stock. Georgia. UN, 2007.

¹⁶⁵ Electricity Demand for Georgia: 1998-2020, Tbilisi, 1998, CENef for Georgia: Least-Cost Development Plan (USAID Prime Contract No. CCN-Q-00-93-00154-00).

¹⁶⁶ Country profile of housing stock. Georgia. UN, 2007.

референсного значения была взята величина для «пассивных» домов (см. табл. 7.5). Поэтому при оценке потенциала предполагается очень глубокая модернизация существующего жилого фонда.

Таблица 7.5 Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)¹⁶⁷

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Жилые здания								
Модернизация централизованно отапливаемых многоквартирных зданий	тыс. м ²	198	кгут/м ²	22,00	7,1		60% от требований строительных норм в 2012 г.	2,9
Модернизация индивидуально отапливаемых зданий	тыс. м ²	46900	кгут/м ²	22,00	4,9		Пассивные дома	802,0
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. чел.	19	тут/чел.	0,207	0,073	0,12	Мировая практика	2,5
Замена электробытовых приборов на энергоэффективные аналоги	тыс. чел.	4491	тут/чел.	0,110	0,055	0,12	Мировая практика	247,0
Модернизация систем освещения	тыс. светильников	16050	Вт	50,85	20,00	35,0	Мировая практика	33,6
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	96300	кгут/м ²	3,50	1,50	2,80	Мировая практика	192,6
Всего в жилых зданиях								1281
Общественные здания и здания сферы услуг								
Модернизация централизованно отапливаемых зданий	тыс. м ²	49	кгут/м ²	26,0	7,1	18,0	60% от требований строительных норм в 2012 г.	0,9
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. м ²	49	кгут/м ²	4,90	2,7	3,3	Мировая практика	0,1
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	12350	кгут/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	4,6
Эффективные отопительные	тыс. м ²	12350	кгут/м ²	32,7	26,7	30,2	Мировая практика	74,6

¹⁶⁷ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
котлы								
Модернизация систем освещения	тыс. м ²	12350	кВт-ч/м ²	32,7	16,4	27,8	Мировая практика	24,8
Закупки эффективных электробытовых приборов	тыс. м ²	12350	кВт-ч/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	30,6
Всего в общественных зданиях и зданиях сферы услуг								136
Всего в секторе зданий								1416

Данные по мероприятиям в жилищном секторе были взяты, в основном, из национальной статистики, а данные по фактическому удельному потреблению энергии были приняты равными показателям для России, за исключением отопления. Данные по площади общественных зданий и зданий сферы услуг были реконструированы на основе числа пользователей (школьников, пациентов и т.д.) и данных по средней площади. В странах, находящихся на аналогичном уровне развития, отношение площади общественных зданий и зданий сферы услуг к площади жилых зданий составляет приблизительно 1:4 – 1:5.¹⁶⁸ Для Грузии рассчитанное значение равно 24% от площади жилых зданий. Согласно энергетическим балансам Грузии, потребление энергии в зданиях сферы услуг и общественных зданиях в 2013 году составило 0,3 млн тут.

Потенциал повышения энергоэффективности в жилищном секторе оценен на уровне 1,28 млн тут (85,4% от объема потребления энергии), а в общественных зданиях и зданиях сферы услуг – на уровне 0,14 млн тут (47,9% от объема потребления энергии). Суммарный потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий оценивается в 1,78 млн тут (79,4% от объема потребления энергии) (более подробно см. табл. 7.5).

7.6.6 Прочие сектора

По данным энергетических балансов Грузии, потребление энергии в сельском хозяйстве в 2013 году составило лишь 0,02 млн тут. В стране имеется парк тракторов и прочих сельскохозяйственных машин, а также тепличное хозяйство, и поэтому потребление энергии в этом секторе представляется несколько недооцененным в статистических источниках, а оценки потенциала повышения энергоэффективности не соответствуют официальным данным по энергопотреблению.

¹⁶⁸ M. Economidou. Project lead. Europe's Buildings Under The Microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. October 2011. Buildings Performance Institute Europe (BPIE); Transition to Sustainable Buildings. Strategies and opportunities to 2050. IEA. 2013.

Информация о парке тракторов была получена из статистической публикации Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО).¹⁶⁹ Исходя из российского опыта, удельное потребление энергии тракторами можно сократить примерно на 65%. Площадь теплиц в 2011 году составила 120 гектаров. Исходя из российского опыта, удельное потребление энергии стеклянными теплицами можно сократить примерно на 50%.

Суммарный потенциал повышения топливной экономичности тракторов можно оценить в 0,3 млн тут, а повышения энергоэффективности теплиц – в 0,03 млн тут. Общий потенциал повышения энергоэффективности в сельском хозяйстве оценивается на уровне 0,3 млн тут.

Были оценены еще две составляющие потенциала повышения энергоэффективности, а именно уличное освещение и применение регулируемого электропривода в муниципальных системах водоснабжения. Потребление электроэнергии в коммунальном хозяйстве и в уличном освещении было рассчитано на основе данных, взятых из работы «Потенциал повышения энергоэффективности в Грузии и возможности его реализации, Агентство США по Международному Развитию».¹⁷⁰ В целом, вклад «прочих секторов» в потенциал повышения энергоэффективности был оценен в 0,367 млн тут (см. табл. 7.6).

Таблица 7.6 Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)¹⁷¹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Топливная экономичность тракторов	тыс. шт.	24783	кг/т/га	20	7		Мировая практика	288,4
Модернизация тепличного хозяйства	тыс. м ³	1600	кг/т/м ³	34	17		В среднем для России	27,0
Применение регулируемого электропривода в системах водоснабжения	млн кВт-ч	1486	%	100%	75%		Мировая практика	45,7
Модернизация уличного освещения	млн кВт-ч	136	%	100%	70%		Мировая практика	5,0
Всего								366,2

7.6.7 Сравнение оценок общего потенциала повышения энергоэффективности

Общий технический потенциал повышения энергоэффективности в Грузии по состоянию на 2013 год оценивается в 4,1 млн тут, или 69% общего потребления первичной энергии (см. рис. 7.1).

¹⁶⁹ http://chinalist.ru/facts/viewyears.php?p_lang=0&p_country=80&p_param=1070

¹⁷⁰ Energy Efficient Potential in Georgia and Policy Options for Its Utilization, USAID, p.72, 151, 2008.

¹⁷¹ Источник: ЦЭНЭФ.

Эта оценка предполагает, что все технические мероприятия будут реализованы независимо друг от друга, и без учета интегральных прямых и косвенных эффектов, связанных с уменьшением потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии вследствие снижения спроса на электроэнергию и тепло со стороны конечных потребителей в результате реализации мероприятий в секторах конечного потребления. Потенциал в промышленности, возможно, завышен, но общий объем потребления энергии в некоторых секторах (здания, сельское хозяйство и т.д.), вероятно, недооценен. Поэтому технический потенциал повышения энергоэффективности в 2013 году может быть меньше 69%, но он, очевидно, превышает 50% общего потребления первичной энергии.

Потенциал повышения энергоэффективности оценивался на основе данных из World Experience for Georgia,¹⁷² проекта NATELI,¹⁷³ информации, полученной в ходе различных исследований, данных Центра энергоэффективности¹⁷⁴ и Программы устойчивой энергетики для Тбилиси.¹⁷⁵ Оценка ЦЭНЭФ намного выше, чем любая из перечисленных. Отчасти это можно объяснить охватом разных секторов и использованием разных данных по фактическому уровню удельного потребления энергии и НДТ. В оценке ЦЭНЭФ потенциал представлен с гораздо более высокой степенью детализации, что позволяет более эффективно разрабатывать меры политики энергосбережения.

Основная проблема в плане повышения энергоэффективности в жилищном секторе и в промышленности заключается в том, что большинство используемых технологий и зданий устарели и крайне неэффективны. Это приводит к нерациональному использованию ресурсов, недоступности энергетических услуг и значительным объемам выбросов.

В любом случае, даже с учетом некоторой неопределенности в отношении потенциала повышения энергоэффективности, этот потенциал значителен и, в основном, сконцентрирован в промышленности, на транспорте и в зданиях.

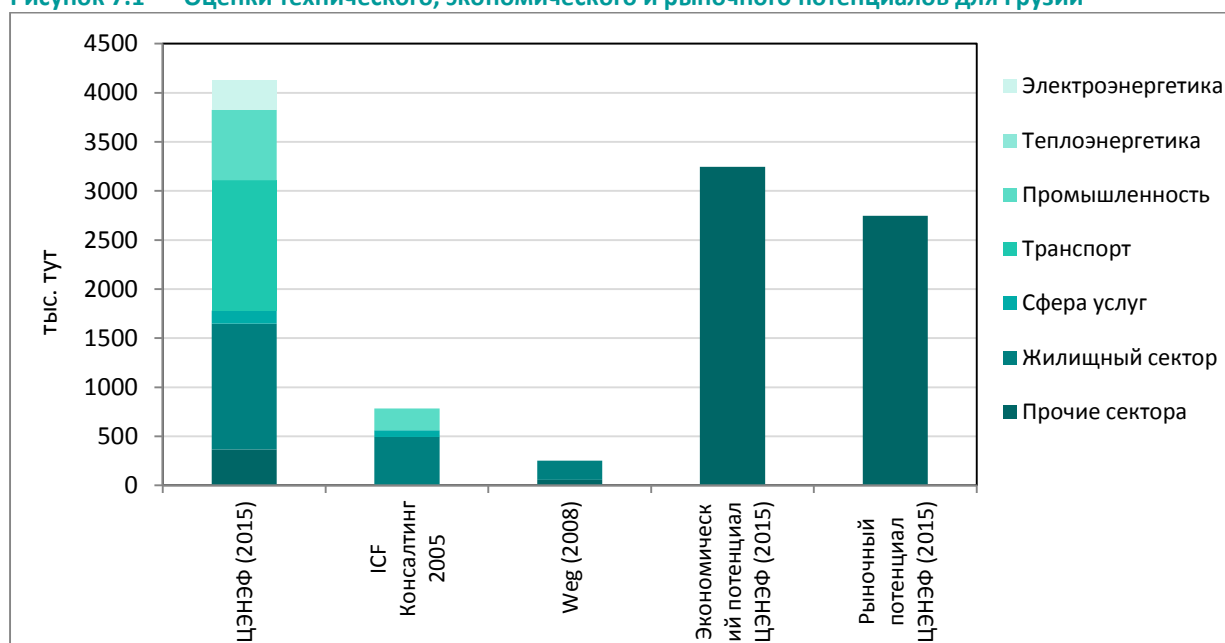
¹⁷² See: www.weg.ge

¹⁷³ See: www.nateliproject.ge

¹⁷⁴ See: <http://www.eecgeo.org/en/eecp-project.htm>

¹⁷⁵ See: http://helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/1537_1520_1303144302.pdf

Рисунок 7.1 Оценки технического, экономического и рыночного потенциалов для Грузии¹⁷⁶



7.6.8 Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности

Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности оцениваются путем сравнения цен на энергоносители и стоимости экономии энергии. В этом исследовании использовались цены на энергоносители 2013 года (см. табл. 7.7). Доля доходов, направляемая на оплату энергоресурсов, является более важным фактором для рационального потребления энергии, чем цены на энергоносители.¹⁷⁷ Когда расходы бытового потребителя на оплату энергоресурсов составляют от 3 до 4% от его доходов, это означает, что цены на энергию практически достигли уровня, когда либо собираемость платежей падает, либо многим домохозяйствам приходится сокращать потребление энергоресурсов ниже санитарного уровня. Хорошим выходом становится повышение эффективности использования энергии. Проблема возникает в том случае, если для сокращения потребления энергии требуется современное дорогостоящее оборудование, а доступные финансовые ресурсы ограничены.

В этом случае экономически привлекательные решения характеризуются более низким значением стоимости экономии энергии по сравнению с ценами на энергоресурсы. Стоимость экономии энергии зависит от срока службы оборудования и нормы дисконтирования, применяемой для расчета капитальных затрат в годовом исчислении. В данном исследовании для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности применялась норма дисконтирования 6%, а рыночного потенциала – 12%. Кроме того, норма дисконтирования 20%

¹⁷⁶ Источник: ЦЭНЭФ.

¹⁷⁷ I. Bashmakov. Three Laws of Energy Transitions//Energy Policy. – July 2007. – P. 3583-3594; Башмаков И.А. Способность и готовность населения оплачивать жилищно-коммунальные услуги. // Вопросы экономики. – 2004. № 4.

применялась для отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой стоимости денег для некоторых потребителей энергии.

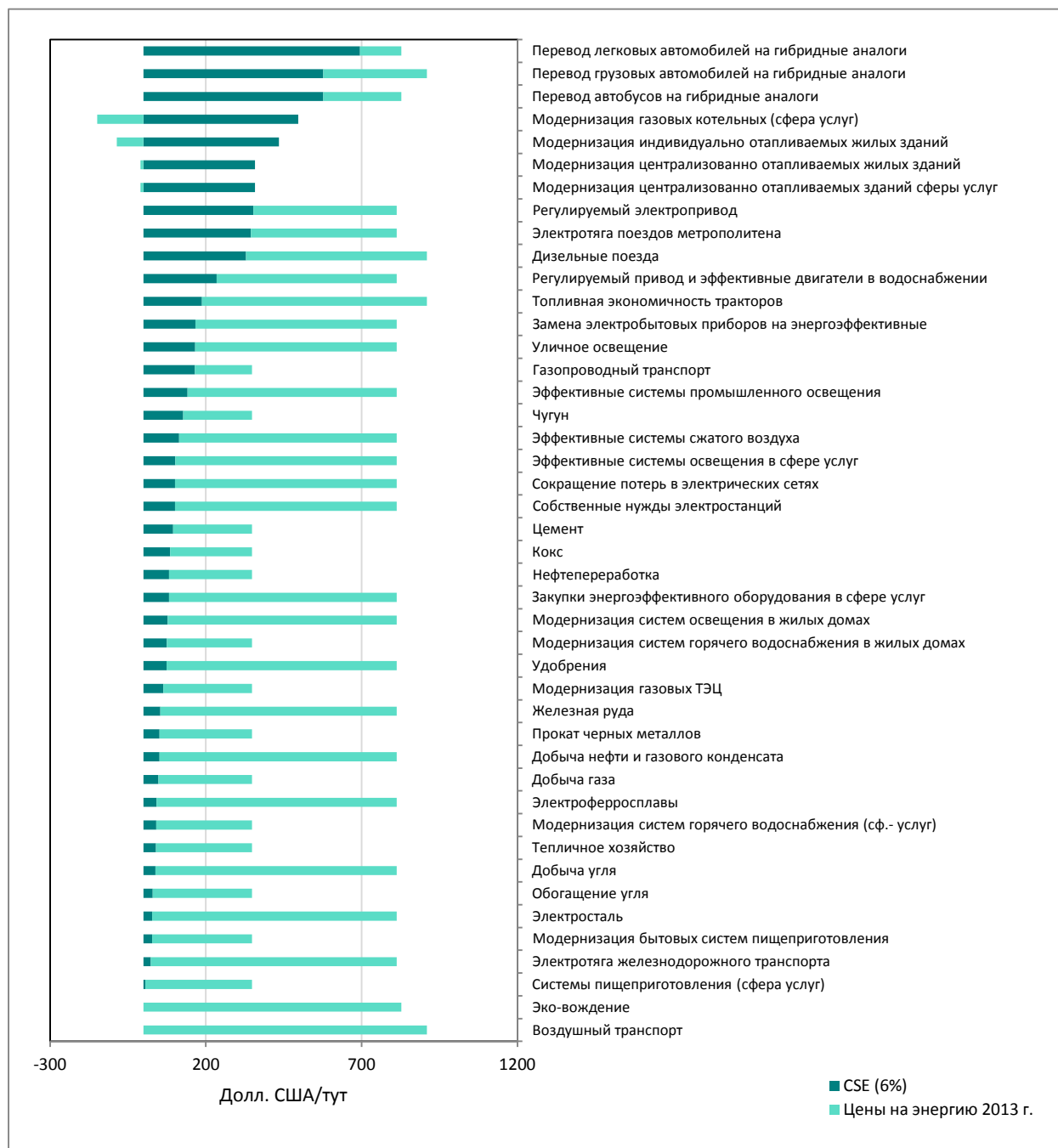
Таблица 7.7 Цены на энергоресурсы в Грузии в 2013 году¹⁷⁸

	Единицы	Долл. США/ед.	Долл. США/тут
Электроэнергия	кВт-ч	0,10	813,0
Природный газ	м ³	0,40	348,4
Бензин	т	1604,1	909,1
Дизельное топливо	т	1183,5	827,6

Некоторые мероприятия, для которых стоимость экономии энергии выше, чем цена на энергоносители, являются экономически непривлекательными для общества и не включаются в экономический потенциал (рис. 7.2). Относительно высокие цены на энергоресурсы являются главной причиной того, что большинство мер экономически привлекательны. С учетом экономических ограничений 4,1 млн тут технического потенциала повышения энергоэффективности превращаются в 3,3 млн тут экономического потенциала.

¹⁷⁸ Источники: ener2i - Energy Research to Innovation. Country Report Georgia. "Reinforcing cooperation with ENP countries on bridging the gap between energy research and energy innovation", Energy Efficiency Centre Georgia (EEC), 2014.

Рисунок 7.2 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Грузии (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)¹⁷⁹



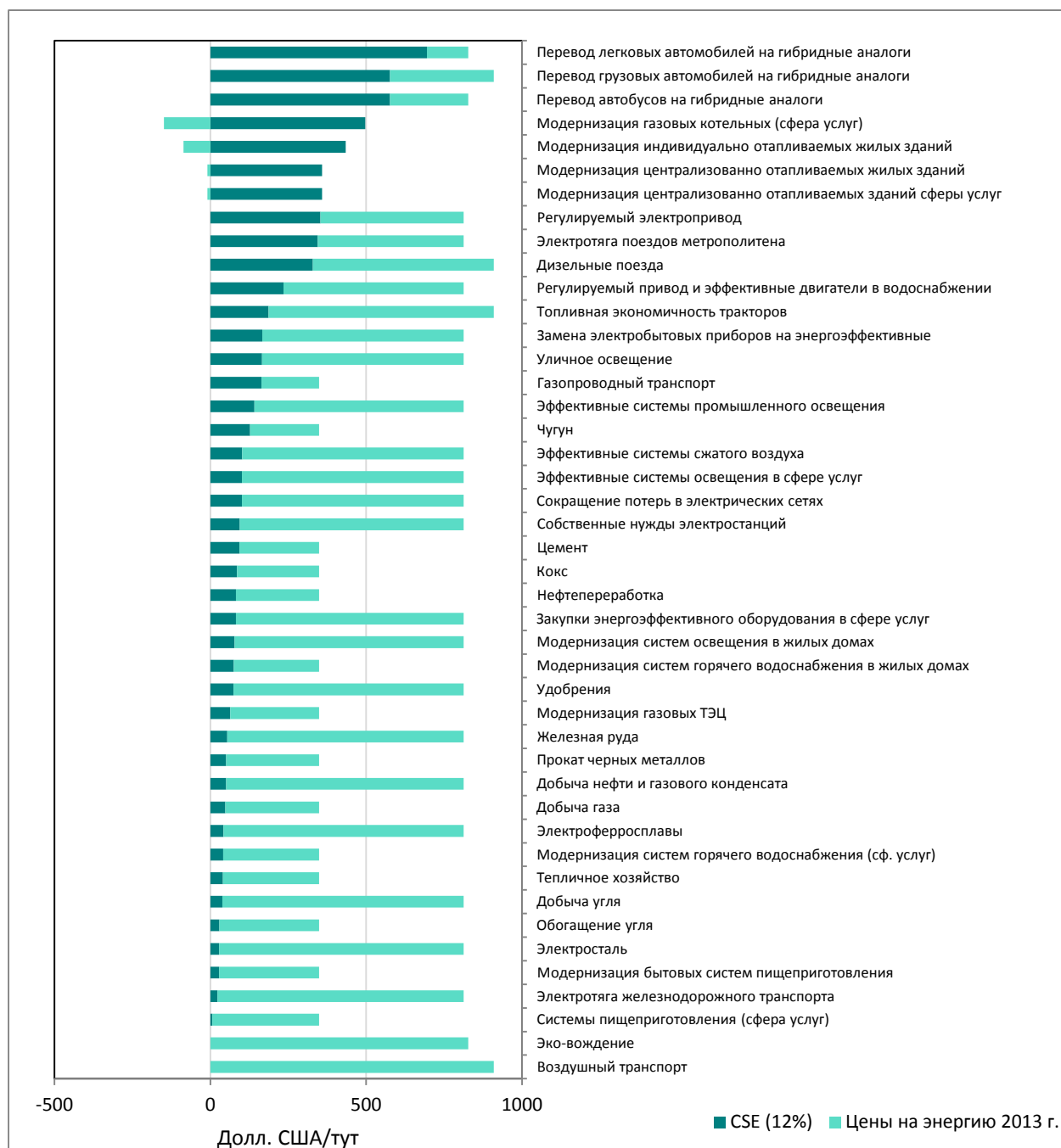
Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тунт. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

¹⁷⁹ Источник: ЦЭНЭФ.

Более точный учет частных критериев принятия инвестиционных решений через более высокую средневзвешенную стоимость капитала (нормы дисконтирования 12% и 20%) позволяет оценить рыночный потенциал повышения энергоэффективности. Он ниже экономического потенциала, но не намного. Для двух указанных норм дисконтирования он составляет 3,2 и 2,7 млн тут соответственно (рис. 7.3 и 7.4). При условии что получить долгосрочное финансирование для реализации мероприятий по повышению энергоэффективности станет легче, разрыв между экономическим и рыночным потенциалами сократится.

Даже при существующих ценах на энергоресурсы и ставке дисконтирования 20%, применяемой при принятии инвестиционных решений, рыночный потенциал повышения энергоэффективности в Грузии составляет приблизительно 45% от уровня потребления первичной энергии в соответствии с данными национальной статистики. Следует отметить, что учет дополнительных выгод и субсидий на реализацию в настоящее время экономически непривлекательных мер по повышению энергоэффективности, а также стабильный рост цен на энергоносители, может приблизить экономический и рыночный потенциалы к техническому.

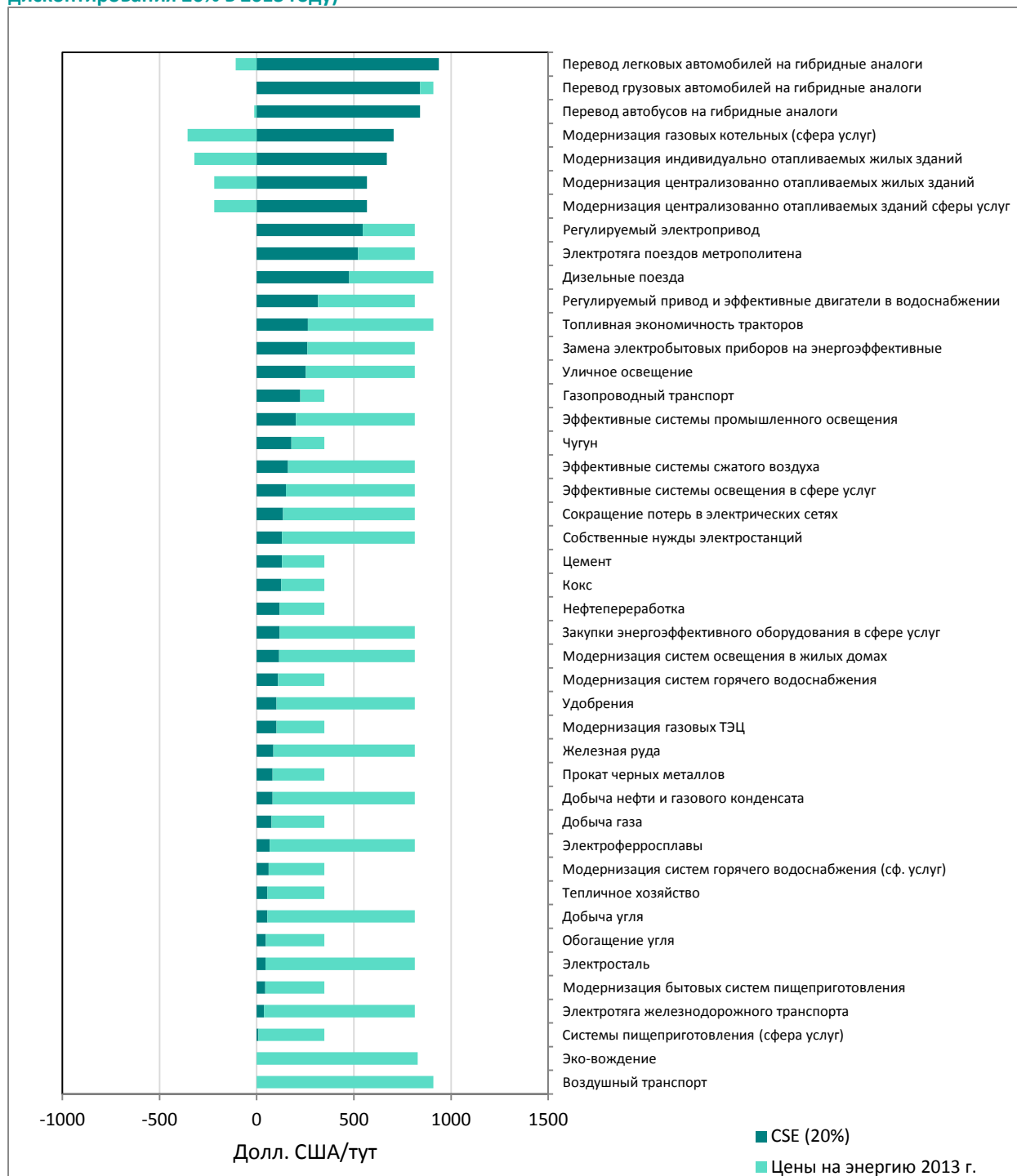
Рисунок 7.3. Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Грузии (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)¹⁸⁰



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

¹⁸⁰ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 7.4. Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Грузии (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)¹⁸¹



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

¹⁸¹ Источник: ЦЭНЭФ.

8. Казахстан

8.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 16,79 млн чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 321,89 млрд долл. США 2005 года (МЭА¹⁸²).

Динамика энергоемкости ВВП. В 2011 году Казахстан занимал третье место по энергоемкости ВВП среди всех десяти стран и не демонстрировал существенного прогресса, поэтому необходимость начала реализации мер политики по повышению энергоэффективности была весьма насущной.

МЭА сообщает об очень большом (на 68%) росте ВВП Казахстана по ППС в 2012 году и о падении на 63% энергоемкости ВВП (по ППС) в период между 1990 и 2012 годами. Энергоемкость ВВП (по ППС) в 2011 году была всего на 34% ниже уровня 1990 года и лишь на 7% ниже уровня 2000 года, однако на 5% выше уровня 2005 года. При оценках на основе ВВП по рыночному курсу валют среднегодовые темпы снижения энергоемкости ВВП в течение 2000-2012 года составляли всего 1,4%, что является одним из самых низких показателей среди десяти стран. В 2012 году они были только на 3,4% ниже уровня 2005 года.

Данные, представленные в Федеральной программе «Энергосбережение – 2020», свидетельствуют о незначительном снижении энергоемкости ВВП в 2006-2010 годах. В соответствии с энергетическими балансами, разработанными статистическими органами Казахстана¹⁸³, динамика энергоемкости ВВП в 2008-2012 годах была очень неровной. Энергоемкость ВВП повышалась в 2010 году, снижалась в 2011 и 2012 годах и в 2012 году была на 16% ниже уровня 2008 года, но на 3% выше уровня 2009 года.

В Федеральной программе «Энергосбережение – 2020» сформулирована цель снижения энергоемкости ВВП на 40% в 2008-2020 годах и ежегодного снижения этого показателя на 10% в 2013-2015 годах.

Факторы, определяющие энергоемкость ВВП: технологические и структурные сдвиги. Не было найдено никаких результатов декомпозиционного анализа, которые позволили бы понять, какие факторы определяют динамику энергоемкости ВВП. Отчасти это объясняется тем, что данные по потреблению энергии в энергетических балансах Казахстана представлены в старой советской манере, т.е. дают крайне мало информации о структуре энергопотребления.¹⁸⁴ Такая информация не позволяет проанализировать фактическую динамику потребления энергии.

¹⁸² <http://www.iea.org/statistics>

¹⁸³ Топливо-энергетический баланс Республики Казахстан. 2008-2012. Статистический сборник. Астана, 2013 год.

¹⁸⁴ Критический анализ подобных форматов представлен в Башмаков И.А. (2013). Разработка долгосрочных комплексных программ энергосбережения: методология и практика. Диссертация на соискание научной степени доктора экономических наук. Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук. 2013.

Энергопотребление не разнесено по секторам. Составление рабочего энергетического баланса потребует значительных дополнительных усилий.

В то время как структурные факторы, очевидно, оказывали определенное влияние на медленное и неровное снижение энергоемкости ВВП в последние годы, вклад технологических факторов составил менее 0,5% ежегодного снижения энергоемкости ВВП. Этого, безусловно, недостаточно, чтобы сократить технологический разрыв с развитыми странами.

Цены на энергоносители. В качестве цены на энергоресурсы была принята цена на электроэнергию для промышленных потребителей в 2011 году. Она составляла 7,4 центов США/кВт-ч, или всего около половины от уровня цен в странах ОЭСР, однако превосходила цены в США и Норвегии. Низкие цены на энергоносители удвоились и утроились с 2000 года.

Законодательство в области повышения энергетической эффективности. «Закон об энергосбережении и повышении энергоэффективности» был принят 13.01.2012 и существенно изменен в январе 2014 года. В этом законе 24 статьи. Он определяет полномочия федеральных, региональных и муниципальных органов власти и продвигает следующие механизмы: учет потребления энергоресурсов, требования энергоэффективности для новых и реконструируемых зданий, сбор данных по потреблению энергии и представление их в государственный реестр, энергоменеджмент, стандарты на оборудование, запрет оборота неэффективного оборудования, энергетические обследования и экспертиза энергоэффективности, различные виды финансовой помощи со стороны федеральных властей для реализации мер по энергосбережению, долгосрочные соглашения по повышению энергоэффективности и информационная поддержка.

Количество нормативно-правовых актов в области повышения энергоэффективности. В дополнение к «Закону об энергосбережении и повышении энергоэффективности» существуют строительные нормы по энергоэффективности; более 22 нормативных актов было принято, чтобы заработали некоторые положения закона. В их числе, например, Постановление правительства № 904 от 29.08.2013 «Об утверждении Федеральной программы «Энергосбережение – 2020»; «Комплексный план энергосбережения до 2015 года»; Постановление правительства № 1346 от 24.10.2012 «Об утверждении нормативов потребления энергии на производство некоторых видов промышленной продукции»; и Постановление правительства № 1192 от 13.09.2012 «Об утверждении требований по энергосбережению и повышению энергоэффективности, предъявляемых к проектно-сметным документам зданий, строений, сооружений».¹⁸⁵ Эти и другие недавно принятые законодательные акты вводят нормы удельного потребления энергии на производство многих видов промышленной продукции, требования по энергоэффективности для всех типов транспорта, электроприводов и зданий; вводят классы энергоэффективности; определяют процедуры проведения энергоаудитов и условия добровольных долгосрочных соглашений; а также устанавливают систему оценки деятельности по повышению энергоэффективности, проводимой местными властями, и правила проведения образовательной деятельности и обучения, в том числе энергетическому менеджменту и проведению энергоаудитов. Эти многочисленные нормативные акты дополняют положения законов об электроэнергетике, о естественных монополиях, об измерениях, о городском

¹⁸⁵ <http://www.zanorda.kz/ru/content/67602-p1200001192>

планировании и др. Иными словами, на сегодняшний день в Казахстане существует комплексная и хорошо развитая нормативно-правовая база для реализации мер политики повышения энергетической эффективности.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. Главным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности, является Министерство промышленности и новых технологий. Было намерение создать специальный департамент энергосбережения внутри этого министерства. Кроме того, за некоторые разделы федеральной программы энергосбережения отвечают Министерство национальной экономики, Министерство финансов, Министерство энергетики, Министерство промышленности и новых технологий, Министерство образования и науки, Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами, Агентство по регулированию естественных монополий, Агентство по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, Комитет атомного и энергетического надзора и контроля, АО «Институт развития электроэнергетики и энергосбережения» и АО «Казахстанский центр модернизации и развития ЖКХ». Наряду с этими государственными ведомствами и организациями существуют и другие институты, например, «Казахстанская ассоциация энергоаудиторов» и «Казахстанская электроэнергетическая ассоциация».

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности. Разработаны и внедрены нормативы потребления энергии на производство многих видов промышленной продукции; требования энергоэффективности для каждого типа транспорта, транспортных средств с электрическими двигателями, транспортного оборудования; требования учета расхода энергоресурсов; классы энергетической эффективности; обязательные энергетические обследования; строительные нормы; энергетическая отчетность; энергетическая экспертиза проектов и запрет оборота неэффективного оборудования (лампы накаливания) и факельного сжигания попутного газа.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. К ним относятся торговля выбросами, субсидии на мероприятия по модернизации зданий, установка домашних приборов учета, добровольные соглашения, налоговая и ценовая политика и разные тарифы на тепло в зависимости от наличия / отсутствия прибора учета расхода тепла.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности и источники финансирования. В качестве показателя величины бюджетных расходов на реализацию политики повышения энергоэффективности были использованы данные из Постановления правительства № 904 от 29.08.2013 «Об утверждении Федеральной программы «Энергосбережение – 2020». Совокупный бюджет этой программы показан в табл. 8.1.

Таблица 8.1 Расходы на реализацию мер политики повышения энергоэффективности и источники финансирования

	Всего в 2013-2020 гг.		В среднем за год
	млн тенге	млн долл. США	млн долл. США
Все источники	1 182 214	6502	813
Федеральный бюджет	146	0,8	0,1
Местные бюджеты	4915	27	3,4
Прочие источники	1 177 153	6475	809

На первый взгляд, доля бюджетных средств составляет всего 0,4% от общего объема финансирования, необходимого для реализации мероприятий программы. Это слишком мало. Соотношение бюджетных и внебюджетных средств равно 1 : 250. До сих пор никогда не было такого большого финансового рычага. В ЕС, США и Китае эта цифра варьирует в диапазоне от 3 до 7.¹⁸⁶ Это означает, что вероятность получения средств на реализацию программных целей в ожидаемом объеме крайне мала, поскольку федеральный бюджет выделяет ничтожно малое ежегодное финансирование.

Следует отметить, что общий бюджет четырех проектов с участием международных финансовых институтов, вошедших в базу данных и включающих повышение энергоэффективности в качестве важного компонента, составляет 900 млн долл. США.

Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности. Информации о расходах на НИОКР в области энергосбережения не найдено.

Рынок ЭСКО. Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» не вводит механизм ЭСКО. По данным Европейской Экономической Комиссии, в Казахстане нет действующих энергосервисных компаний.¹⁸⁷ В 2009 году в Караганде было реализовано несколько пилотных проектов.

Политика повышения эффективности использования воды. Федеральный комитет по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан реализует национальный план комплексного управления водными ресурсами и водосбережения в Казахстане.

Международное сотрудничество. В настоящее время Казахстан участвует и намерен продолжать участие в обширной программе международного сотрудничества в сфере энергосбережения. Отдельной строкой в Федеральной программе «Энергосбережение – 2020» стоит развитие международного сотрудничества в этой области. Силами АО «Казахэнергоэкспертиза» (недавно переименованного в «Институт развития электроэнергетики и энергосбережения») и DENA (германского энергетического агентства) недавно был создан казахстанско-германский центр энергоэффективности. В 2014 году в Караганде открылся Международный Центр Энергоэффективности для бесплатного консультирования дизайнеров, архитекторов, представителей коммунальных предприятий, кондоминиумов и населения по вопросам энергосбережения. Продолжается сотрудничество с ПРООН, ЕС, США, Норвегией и Кореей. Ряд проектов реализуется Всемирным Банком, ЕБРР и АБР. Такие организации как ОЭСР и МЭА также оказывали содействие в повышении энергоэффективности.¹⁸⁸

8.2 Электро- и теплоэнергетика

Эффективность производства электроэнергии. Существуют два основных источника данных для оценки эффективности выработки, передачи и распределения электрической энергии:

¹⁸⁶ И. Башмаков. Сколько, кто и где тратит на повышение энергоэффективности? Анализ зарубежного опыта и рекомендации для России. Академия энергетики. № 1 [57], февраль 2014 г.

¹⁸⁷ Economic Commission for Europe. Financing Energy Efficiency And Renewable Energy Investments for Climate Change Mitigation Project. Development of Energy Service Companies Market And Policies. United Nations. New York and Geneva, 2013.

¹⁸⁸ Promoting Energy Efficiency in the Residential Sector in Kazakhstan: Designing a Public Investment Programme. OECD. 2012.

энергетические балансы МЭА и данные Федеральной программы «Энергосбережение – 2020». Также использовались другие источники, в том числе статистический сборник по энергетическим балансам Казахстана. По данным МЭА, более 90% электроэнергии вырабатывается на ТЭЦ с общим КПД 74-80%. В действительности эти данные относятся к выработке электроэнергии на топливных электростанциях, ТЭЦ и котельных и не являются надежными.

Исследование, проведенное ÅF-Consult Ltd для двенадцати крупнейших электростанций Казахстана, показало, что средняя эффективность производства электроэнергии (брутто) составляет 36% для станций, вырабатывающих только электроэнергию, и всего лишь 23% для ТЭЦ, что на 5-10% ниже уровня современных станций аналогичной мощности.¹⁸⁹ Удельное потребление топлива составляет 350 гут/кВт-ч и должно быть снижено до 300 гут/кВт-ч к 2020 году.

Потери в электрических сетях (%). По данным МЭА, доля потерь в последние годы находилась на уровне 7-9%, а по данным местных статистических органов, она составляет от 12 до 13%.¹⁹⁰ Потери в распределительных сетях равны 26% и должны быть снижены до 15% к 2020 году.

Эффективность производства тепла. В соответствии с Постановлением правительства № 473 от 30.04.2014 средняя эффективность котельных крайне низка – 40%.¹⁹¹ Это слишком низкий показатель, чтобы считать его надежным. Другие источники сообщают о более правдоподобном КПД котельных – 75%.

Доля ТЭЦ в производстве электроэнергии составляет 36,6%. При этом доля конденсационных станций равна 87,7%, газотурбинных установок – 2,3%, а гидростанций – 12,3%.

Потери в тепловых сетях. В энергетических балансах МЭА доля потерь в системах централизованного теплоснабжения в последние годы составляет 10-12% (10% в 2012 году), а по данным национальной статистики, она равнялась 12% в 2012 году. В Федеральной программе «Энергосбережение – 2020» сообщается о потерях в тепловых сетях на уровне 37%, и поэтому неэффективность систем распределения тепловой энергии требует пристального внимания. Потери должны быть снижены до 18% к 2020 году.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Постановлением правительства № 1346 от 24.10.2012 «Об утверждении нормативов потребления энергии на производство некоторых видов промышленной продукции» установлены нормативы потребления энергии на собственные нужды электростанций и уровни потерь в электрических и тепловых сетях в зависимости от характеристик сетей. Распоряжение правительства № 410 от 28.04.2014 предписывает повысить эффективность котельных до 84% к 2020 году. Федеральной программой «Энергосбережение – 2020» предусмотрено сокращение удельных расходов на производство электроэнергии на 14% и снижение потерь электроэнергии на 5%.

¹⁸⁹ <http://energypolis.ru/portal/2010/307-generaciya-tonkaya-nastrojka.html>

¹⁹⁰ Жилищно-коммунальное хозяйство в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.

¹⁹¹ Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 апреля 2014 года № 410 «О внесении изменений и дополнений в Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 апреля 2011 года № 473 «Об утверждении Программы модернизации жилищно-коммунального хозяйства Республики Казахстан на 2011-2020 годы».

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Государственными органами, отвечающими за реализацию политики повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике, являются Министерство промышленности и новых технологий и Агентство по регулированию естественных монополий.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии: нормативы потребления на собственные нужды электростанций, требования энергоэффективности для новых установок, обязательные энергетические обследования, отчетность, энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: торговля выбросами, добровольные соглашения, налоговая и ценовая политика.

Программы развития возобновляемых источников энергии. В Федеральной программе «Энергосбережение – 2020» предусматривается, что доля возобновляемых источников в общем объеме производства энергии должна увеличиться до 3%, а доля потерь тепловой энергии – снизиться на 3,6%.

Рынок Белых Сертификатов. Пока таких программ нет.

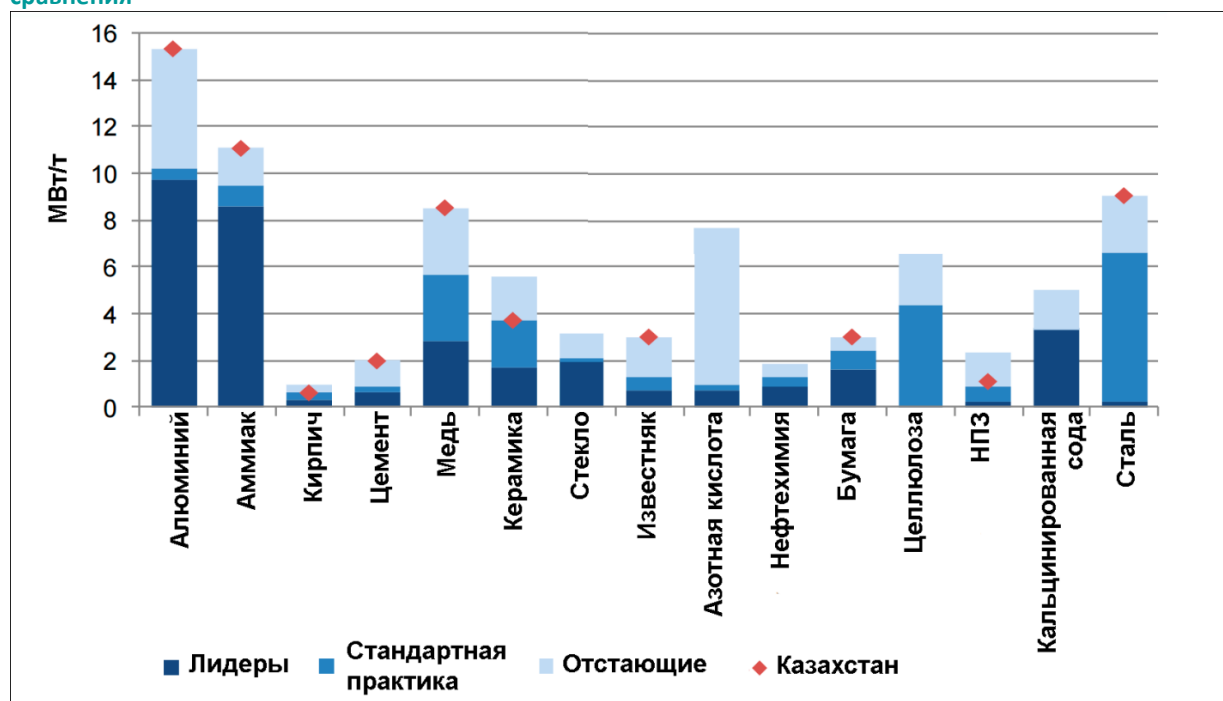
8.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. В структуре потребления энергии в Казахстане самая большая доля принадлежит промышленности (31% общего потребления первичной энергии и 55% потребления конечной энергии). Эти доли не только велики, но и продолжают увеличиваться. По данным ЮНИДО, энергоемкость промышленности сократилась на 10% в 1990-2000 годах и еще на 22% в 2008 году (в тнэ на тыс. долл. США добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности).¹⁹² Отчасти это снижение было обусловлено структурными сдвигами, но главным образом – снижением энергоемкости в различных отраслях промышленности (измеряемой как потребление энергии в расчете на добавленную стоимость в постоянных ценах).

Энергоемкость производства основных видов промышленной продукции. Как показано на рис. 8.1, энергоемкость производства многих видов промышленной продукции выше по сравнению не только с НДТ, но и с обычной практикой. Это открывает большие возможности для повышения энергоэффективности в процессе технического перевооружения.

¹⁹² UNIDO. Industrial Development Report 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends.

Рисунок 8.1 Энергоемкость промышленного производства в Казахстане – международные сравнения¹⁹³



Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности. Федеральная программа «Энергосбережение – 2020» не ставит конкретной цели по снижению общей энергоемкости промышленного производства. Однако в Постановлении правительства № 1346 от 24.10.2012 определены конкретные нормативы потребления энергии по десяткам промышленных технологий и некоторым видам промышленной продукции. Эти нормативы определены для промышленных технологий, введенных до 1980 г., в 1980-е годы и после 1990 г.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Основным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности, является Министерство промышленности и новых технологий.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности. Нормативы потребления энергии на производство многих видов промышленной продукции, требования энергоэффективности для транспортных средств с электрическим двигателем, обязательные энергетические обследования, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза и запрет факельного сжигания попутного газа.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: торговля выбросами, добровольные соглашения, налоговая и ценовая политика.

¹⁹³ Источник: A. Nasritdinov. Energy Efficiency and Climate Change, Financing Energy Efficiency in Kazakhstan: New Opportunities with EBRD. Almaty. RO European Bank for Reconstruction and Development.

Долгосрочные соглашения. Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» вводит в Казахстане механизм долгосрочных соглашений. Такие соглашения заключаются на трехсторонней основе: между Министерством промышленности и новых технологий, региональным агентством и крупным промышленным потребителем энергии. Мотивацией для последнего становятся более низкие ставки экологических сборов. Законом предусмотрено, что только крупные промышленные потребители могут стать стороной подобных соглашений, и для этого они должны взять на себя обязательство по снижению энергопотребления, по меньшей мере, на 25% в течение пяти лет. Соглашения заключаются на срок не менее пяти лет.

Системы энергетического менеджмента. Всем потребителям энергии с ежегодными объемами потребления свыше 1500 тт необходимо иметь систему энергетического менеджмента. Системы энергетического менеджмента считаются краеугольным камнем любой будущей деятельности по повышению энергоэффективности. На их долю приходится от 3 до 6% совокупной экономии электроэнергии и природного газа, получаемой в результате реализации мер со сроками окупаемости до трех лет.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Согласно Федеральной программе «Энергосбережение – 2020», на реализацию мероприятий в промышленности ожидается привлечение внебюджетных средств в объеме около 18 млн долл. США. Этот объем ни в коем случае не соответствует масштабу поставленных задач.

8.4 Здания

Удельное потребление энергии в расчете на 1 м² площади жилых зданий (энергоемкость жилых зданий). На основе данных МЭА и национальной статистики по потреблению энергии и площади зданий удельное потребление энергии в 2012 году было 20,8 кгут/м², или 241 кВт-ч/м². Последний показатель ниже, чем данные для Финляндии (от 294 до 320 кВт-ч/м²) и России (363 кВт-ч/м²), но выше, чем в среднем по ЕС (220 кВт-ч/м²) и для городского населения Китая (175 кВт-ч/м²).¹⁹⁴ Для сравнительного анализа уровня энергоэффективности в Казахстане необходима дополнительная информация: число градусо-суток отопительного периода и периода охлаждения, число членов домохозяйства, уровень насыщения электробытовыми приборами и охват услугами. В 2008-2012 годах (период, для которого имеются сопоставимые данные) не наблюдалось снижения удельных расходов энергии. Поставлена задача сократить удельное потребление энергии на 30% к 2020 году.

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. Информация о структуре потребления энергии в общественных зданиях есть, но нет данных об удельном потреблении энергии на единицу площади. Исходя из российского опыта, эта величина должна быть очень близка к удельному потреблению энергии в жилых зданиях, т.е. 240-300 кВт-ч/м².

Удельное потребление энергии на отопление на 1 м² площади жилых зданий в расчете на градусо-сутки отопительного периода. Согласно Федеральной программе «Энергосбережение – 2020», в ходе проведения энергетических обследований выявлено, что большинство зданий принадлежат к низким классам энергоэффективности. В этой программе также говорится, что среднее потребление энергии на отопление составляет 270 кВт-ч/м². Вероятно, это справедливо

¹⁹⁴ ЦЭНЭФ, 2014. Использование энергии и энергоэффективность в российском жилищном секторе. Как сделать его низкоуглеродным? Москва, март 2014 г.

только для многоквартирных зданий. В Европейском Союзе удельное потребление энергии на отопление во всех зданиях равно 140 кВт-ч/м², в России – 198 кВт-ч/м² (централизованное теплоснабжение) и 263 кВт-ч/м² (индивидуальное отопление). Цифра для Казахстана представляется завышенной и, скорее, относится к общему потреблению энергии в жилищном секторе, чем только к отоплению.

Удельное потребление горячей воды в расчете на домохозяйство в домах с централизованным горячим водоснабжением. Для получения такой информации необходимо специальное исследование, но во многих странах потребление энергии на цели горячего водоснабжения составляет 140-350 кгут/домохозяйство/год, или 50-130 кгут/чел./год в зависимости от среднего размера домохозяйства.

Доля потребителей, оснащенных приборами учета потребления энергоресурсов. Закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» требует установки приборов учета расхода энергоресурсов и воды во всех новых зданиях и сооружениях. Для потребителей, не оснащенных приборами учета, тарифы на энергоресурсы выше примерно на 40%. Закон «О естественных монополиях и регулируемых рынках» требует, чтобы во всех многоквартирных зданиях к концу 2014 года были установлены приборы учета тепловой энергии. Исходя из информации по нескольким областям, в середине 2014 года доля многоквартирных домов, оснащенных приборами учета, составляла лишь 35% (доходя до 66% в некоторых регионах).¹⁹⁵ Во многих случаях затраты на установку домовых приборов учета расхода тепловой энергии покрываются из местных бюджетов. Доля домохозяйств, оснащенных индивидуальными приборами учета, равна 81% (по горячей воде), 80% (по холодной воде) и более 95% (по электроэнергии).

Требования строительных норм. Определение параметров энергоэффективности для новых, реконструируемых и модернизируемых зданий и определение классов энергоэффективности для всех зданий. Новые строительные нормы были введены в действие в 2012 году. Они просто дублируют российские нормы, вступившие в силу в 2012 году. Графика дальнейшего повышения энергоэффективности новых зданий нет.

Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности: требования учета расхода энергетических ресурсов, стандарты и маркировка энергоэффективности для электробытовых приборов, сертификация зданий по классам энергетической эффективности, обязательные энергетические обследования, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза, запрет на оборот неэффективного оборудования (лампы накаливания).

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования в секторе зданий: субсидии на модернизацию зданий и установку домовых приборов учета, налоговая и ценовая политика, более высокий уровень тарифов на тепловую энергию в случае отсутствия прибора учета.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий. Государственными органами, отвечающими за реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий, являются Министерство промышленности и новых технологий, Министерство регионального развития,

¹⁹⁵ <http://dknews.kz/i-uchet-i-kontrol>; <http://www.inform.kz/rus/article/2440966>

Агентство по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства и ОАО «Институт развития электроэнергетики и энергосбережения».

Информационные и образовательные программы. Требованием закона «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» является создание государственного реестра, в который все крупные потребители энергии должны сообщать данные о своих уровнях энергопотребления. Еще одним информационным инструментом являются энергетические обследования. Закон также требует осуществления образовательной деятельности, в том числе проведения выставок, реализации демонстрационных проектов и ведения пропагандистской работы. В Казахстане ежегодно проводится международная выставка «ВИЭ: Энергосбережение, Энергоэффективность и Ресурсосбережение», а также множество семинаров, конференций и более мелких выставок.

8.5 Транспорт

Удельное потребление энергии на единицу работы транспорта. Имеется ряд данных по удельному потреблению энергии нефтепроводным, нефтепродуктопроводным и газопроводным транспортом. В 2007 г. значения для последних двух видов транспорта были выше, чем в 2000 г. Поставлена задача сокращения этих уровней к 2020 году на 11-32%. Удельное потребление энергии электрическим транспортом (метро, трамваи и троллейбусы) также было выше в 2007 г. по сравнению с 2000 г., и цель заключается в его снижении до уровня 2000 г. или даже больше.

Топливная экономичность новых личных автомобилей должна повыситься с 12 л/100 км до 7 л/100 км, а доля гибридных автомобилей, как ожидается, в 2020 г. возрастет до 5% с нуля в 2007 г. Пассажирооборот общественного транспорта на душу населения должен увеличиться к 2020 г на 29% от уровня 2007 г.¹⁹⁶

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте. Главным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте, является Министерство транспорта и связи.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте: требования по энергоэффективности к транспортному оборудованию, обязательные энергетические обследования, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования на транспорте: торговля выбросами, добровольные соглашения, налоговая и ценовая политика.

¹⁹⁶ С.А. Турчекенов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности».

8.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Казахстане

8.6.1 Подход и источники данных

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Казахстане был оценен на основе подходов, описанных в Отчете о начале работы. Для этой цели использовались четыре пакета исходных данных (табл. 8.2). Данные о хозяйственной деятельности взяты из национальных статистических источников (за 2012-2013 годы), перечисленных в соответствующих разделах. Информация об удельном потреблении энергии в различных процессах получена из официальных документов, программ, презентаций и публикаций. При отсутствии соответствующих данных использовались значения для стран со сходными условиями. Оценки технического потенциала основаны на сравнениях показателей энергетической эффективности с данными по удельному потреблению энергии для НДТ (наилучших доступных технологий) для тех же секторов и отраслей. Данные по НДТ получены из многочисленных международных источников.

Таблица 8.2 Технология и структура сбора данных

Необходимые данные	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники	Сбор статистических данных
Данные об удельном потреблении энергии в различных секторах в Казахстане	Официальные документы, публикации, значения для стран со сходными условиями	Поиск по литературным источникам
Данные об удельном потреблении энергии для НДТ	Публикации	Сбор данных из публикаций об НДТ
Цены на энергоносители	Статистические сборники	Цены на энергоносители

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Казахстане оценивался как произведение объема экономической деятельности в 2012-2013 годах на разницу между фактическим удельным потреблением энергии в стране и соответствующим показателем для НДТ для того же вида деятельности.

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности была структурирована по следующим секторам: производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии, промышленность, транспорт, здания, сельское хозяйство, уличное освещение, водоснабжение и др. Оценки, полученные в рамках данного исследования, сравнивались, где это было возможно, с оценками потенциала повышения энергоэффективности в тех же видах деятельности, представленными в местных исследованиях.¹⁹⁷ При наличии достаточной информации анализировались причины расхождений.

¹⁹⁷ См., например, комплексную презентацию: С.А. Турчеченов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности». Астана, 2013 г.

На основе этих сопоставлений даны диапазоны оценки технического потенциала. При отсутствии надежной информации по некоторым энергопотребляющим процессам эти процессы исключались из оценки потенциала.

Для определения экономического и рыночного потенциалов стоимость экономии энергии сравнивалась с тарифами на энергоресурсы за 2013 или 2014 год; это позволяло оценить, насколько экономически эффективным является каждое отдельное мероприятие.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Казахстане:

▪ Электро- и теплоэнергетика	11059 тыс. тут
▪ Промышленность	14071 тыс. тут
▪ Транспорт	4170 тыс. тут
▪ Жилые здания	7835 тыс. тут
▪ Сфера услуг	1226 тыс. тут
▪ Прочие сектора	693 тыс. тут
▪ Всего	39 млн тут

8.6.2 Электро- и теплоэнергетика

Оценки ЦЭНЭФ строятся на информации о потреблении энергии и производстве электрической и тепловой энергии, полученной из статистических сборников, государственных программ и законов, публикаций и других источников, в том числе интернет-ресурсов. По ряду параметров такие данные отсутствуют, поэтому они были оценены с использованием опыта других стран, включая характеристики аналогичного оборудования в России. Поэтому оценки технического потенциала ни в коем случае не совершенны. ЦЭНЭФ приложил все усилия к тому, чтобы сделать их как можно более надежными, невзирая на плотный график, который не позволил осуществить более широкий сбор данных. Данные по производству электрической энергии в 2013 году взяты из статистических сборников, в том числе «Промышленность Казахстана и его регионов 2009-2013».¹⁹⁸ На основе некоторых полученных данных выработка электрической энергии была разнесена по станциям (ГРЭС и ТЭЦ) и по видам топлива для каждого типа электростанций (см. табл. 8.3). В последние годы на долю угольных электростанций приходится 67-74% общего объема производства электроэнергии, газовых электростанций – 10-11%, мазутных электростанций – 4-5%. На долю ТЭЦ приходится 42% от объема выработки электроэнергии станциями, работающими на ископаемом топливе, на долю конденсационных электростанций (ГРЭС) – 55,4%, газовых турбин – 2,6%. Суммарный объем производства электроэнергии в 2013 году составил 92,6 млрд кВт-ч.

¹⁹⁸ Постановление правительства Республики Казахстан № 724 от 28 июня 2014 года «Об утверждении Концепции развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года»; С.А. Турчакенов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности». Астана, 2013 г.; Ш. Уразалинов. Электроэнергетика Казахстана: состояние и перспективы дальнейшего развития отрасли. Энергетика, № 1 (44), февраль 2013 г. www.kazaenergy.kz; <http://www.bourabai.kz/toe/kazenergy.htm#6>; Energopolis Journal.html.

Производство тепловой энергии в 2013 году составило 99,9 млн Гкал. 45% от этого объема было произведено на 40 ТЭЦ, 35% - на 28 крупных котельных единичной мощностью свыше 100 Гкал/ч, а оставшиеся 20% - примерно на 2400 более мелких котельных. Структура потребления топлива была оценена ЦЭНЭФ.

Показатели потерь в электрических и тепловых сетях были взяты из статистических источников. Они ниже данных, приводимых в ряде исследовательских работ. Однако высокие уровни потерь отмечаются в распределительных сетях, в то время как значительные объемы электрической и тепловой энергии расходуются в тяжелой промышленности, где эти ресурсы зачастую передаются по линиям высокого напряжения и по трубопроводам большого диаметра на малые расстояния.

Большое потребление энергии в тяжелой промышленности компенсирует значительные потери в распределительных сетях (достигающие 21-26% по электроэнергии и еще более высоких уровней по теплу – до 33%),¹⁹⁹ снижая средние показатели по стране по сравнению с потерями в сетях.

В ряде случаев данные по удельному потреблению энергии не удалось найти в национальной статистике;²⁰⁰ тогда удельные расходы были оценены (на основании российского опыта для аналогичных установок со сходными техническими характеристиками и условиями работы).

Согласно энергетическим балансам МЭА,²⁰¹ годовое потребление энергии на производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии составляет около 45 млн тут. По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в этом секторе составляет 11 млн тут (табл. 8.3), то есть приблизительно четверть от объема годового потребления энергии в этом секторе. Эта оценка очень близка к оценке технического потенциала, сделанной местными специалистами (10 млн тут);²⁰² структура потенциала показана

¹⁹⁹ Программа энергосбережения на период до 2015 года. Правительство Республики Казахстан. 2009 г. Также воспроизведено в: С.А. Турчакенов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности». Астана, 2013 г.

²⁰⁰ Постановление правительства Республики Казахстан № 724 от 28 июня 2014 года «Об утверждении Концепции развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года»; Программа энергосбережения на период до 2015 года. Правительство Республики Казахстан. 2009 г.; С.А. Турчакенов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности». Астана, 2013 г.; Постановление правительства Республики Казахстан № 1346 от 24 октября 2012 года «Об утверждении нормативов энергопотребления и признании утратившим силу постановления Правительства Республики Казахстан от 26 января 2009 года № 50 «Об утверждении нормативов энергопотребления».

²⁰¹ Промышленность Казахстана и его регионов. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.; Жилищно-коммунальное хозяйство в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014; Балансы ресурсов и использования важнейших видов сырья, продукции производственно-технического назначения и потребительских товаров по Республике Казахстан. 2008-2012. Статистический сборник. Астана, 2013 г.

²⁰² С.А. Турчакенов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности». Астана, 2013 г.

в таблице. В Программе энергосбережения на период до 2015 года, принятой в 2009 году, потенциал повышения энергоэффективности в электроэнергетике оценивается в 16 млн тут.

Таблица 8.3. Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)²⁰³

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых электростанций (ГРЭС)	млн кВт-ч	8000	гВт/кВт-ч	325	205	262	ПГУ с КПД 60%	960
Модернизация угольных ГРЭС	млн кВт-ч	40400	гВт/кВт-ч	355	273	293	Оборудование с КПД 48%	3299
Модернизация газовых ТЭЦ	млн кВт-ч	3500	гВт/кВт-ч	321	205	262	ПГУ с КПД 60%	406
Модернизация угольных ТЭЦ	млн кВт-ч	25900	гВт/кВт-ч	349	273	293	Оборудование с КПД 48%	1952
Модернизация мазутных ТЭЦ	млн кВт-ч	4000	гВт/кВт-ч	322	256	293	Оборудование с КПД 48%	263
Модернизация дизельных электростанций	млн кВт-ч	500	гВт/кВт-ч	454	332	332	Оборудование с КПД 37%	61
Потребление на собственные нужды электростанций	млн кВт-ч	92616	%	8,2%	4,0%	5,0%	Мировая практика – Северная Америка	478
Потери в электрических сетях	млн кВт-ч	85057	%	13,1%	6,9%	7,0%	Мировая практика – Япония	648,6
Модернизация угольных котельных	тыс. Гкал	45920	кгВт/Гкал	199	159		Оборудование с КПД 90%	1860,3
Модернизация мазутных котельных	тыс. Гкал	4800	кгВт/Гкал	173	155		Оборудование с КПД 92%	85,5
Модернизация газовых котельных	тыс. Гкал	4200	кгВт/Гкал	165	151		Оборудование с КПД 95%	59,9
Модернизация прочих котельных	тыс. Гкал	600	кгВт/Гкал	218	159		Оборудование с КПД 90%	35,2
Потребление электроэнергии на производство тепла на котельных	тыс. Гкал	54920	кВт-ч/Гкал	23	7	9	Финляндия	108,1
Потери в тепловых сетях	тыс. Гкал	83800	%	12,0%	5,4%		Перекладка тепловых сетей (по новой технологии)	790,9
Выработка электроэнергии на котельных	млн кВт-ч							75,0

²⁰³ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Всего в электро- и теплоэнергетике								11059,8

8.6.3 Промышленность

Технический потенциал повышения энергоэффективности для промышленности оценивался (см. табл. 8.4) на основе данных об экономической деятельности за 2013 год из статистического ежегодника²⁰⁴ и данных по удельному потреблению энергии в Казахстане (при их наличии) либо данных по России для соответствующих показателей.

Таблица 8.4 Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)²⁰⁵

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Нефтепереработка	тыс. т	14290	кг/т	87	53,9	75,1	Мировая практика	467,7
Переработка газа	млн м ³	3000	кг/тыс. м ³	62	46,3		Уровень 2000 г.	47,5
Обогащение угля	тыс. т	32292	кг/т	6,3	5,0		Мировая практика	40,7
Добыча сырой нефти	тыс. т	81787	кВт-ч/т	130	40,0		Мировая практика	903,4
Добыча природного газа	млн м ³	42405	кг/тыс. м ³	8,7	5,9		Экспертная оценка	118,1
Добыча угля	тыс. т	119 600	кг/т	14,0	3,0		Мировая практика	1315,6
Железная руда	тыс. т	51689	кг/т	12,5	8,5	10,0	Мировая практика	206,8
Агломерат железорудный	тыс. т	4816	кг/т	59,0	50,9	58,0	Мировая практика	39,0
Окатыши железорудные	тыс. т	6820	кг/т	22,2	21,4	21,4	Костанукшский ГОК	5,5
Кокс	тыс. т	2379	кг/т	161,5	119,0	143,0	Мировая практика	101,1
Чугун	тыс. т	2635	кг/т	664,5	355,0	461,0	Мировая практика	815,5
Сталь кислородно-конвертерная	тыс. т	2668	кг/т	13,0	-15,0	34,0	Мировая практика	74,7

²⁰⁴ Промышленность Казахстана и его регионов. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.

²⁰⁵ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Электросталь	тыс. т	70	кг/т	94,8	50,0	80,6	Мировая практика	3,1
Прокат черных металлов	тыс. т	2277	кг/т	113,1	31	68,0	Мировая практика	187,6
Электроферросплавы	тыс. т	1707	кг/т	959	700	700	Свердловская область	442,1
Алюминий	тыс. т	1840	кг/т	1845	1599	1763	Мировая практика	452,6
Глинозем	тыс. т	1510	кг/т	478	324	410	Мировая практика	232,0
Цинковая руда и белила	тыс. т	7271	кг/т	640	130		Мировая практика	3708,2
Черновая медь	тыс. т	269	кг/т	910	490		Мировая практика	113,0
Аммиак синтетический	тыс. т	116	кг/т	1328	956	1120	Мировая практика	43,2
Удобрения	тыс. т	260	кг/т	163	109	131	Мировая практика	14,0
Целлюлоза	тыс. т	100	кг/т	790	404	485	Мировая практика	38,6
Бумага	тыс. т	32	кг/т	360	241	320	Мировая практика	3,8
Картон	тыс. т	69	кг/т	343	237	266	Мировая практика	7,3
Производство цемента	тыс. т	7072	кг/т	24	11	13	Мировая практика	91,9
Производство клинкера	тыс. т	5759	кг/т	200	99	145	Мировая практика	584,0
Мясо и мясопродукты	тыс. т	210	кг/т	211	50		Челябинская область	33,9
Хлеб и хлебобулочные изделия	тыс. т	743	кг/т	157	89		Тамбовская область	50,4
Эффективные электродвигатели	млн ед.	1.0	кВт-ч/двиг.	9956	8507		Мировая практика	178,2
Регулируемый электропривод	млн ед.	0.5	кВт-ч/привод	9956	9356		Мировая практика	33,2
Эффективные системы сжатого воздуха	млн м³	6214	кг/т/тыс. м³	18	7		Мировая практика	72,5
Эффективное производство кислорода	млн м³	1080	кг/т/тыс. м³	112	90		Мировая практика	24,3
Эффективные системы промышленного освещения	тыс. ед.	4	кВт-ч/светильник	247	160		Мировая практика	42,5
Эффективные системы	тыс. тут	7000	%	75%	100%		Мировая практика	1750,0

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
пароснабжения								
Утилизация вторичной теплоты	тыс. Гкал	10000	%	60%	90%		Мировая практика	429,0
Экономия топлива в прочих промышленных процессах	тыс. т	7000	%	80%	100%		Мировая практика	1400,0
Всего в промышленности								14071,0

Потенциал оценивался для 29 однородных энергоемких продуктов и для 7 общепромышленных технологий, применяющихся во всех отраслях промышленности. Добыча медной руды была исключена из оценки, так как некорректные данные по удельному расходу энергии на добычу медной руды, представленные в «Программе энергосбережения на период до 2015 года» (2009 г.), привели к завышению потенциала повышения энергоэффективности в этом виде промышленной деятельности (удельное потребление на добычу медной руды не может превышать 0,2 тут на тонну руды, а соответствующий показатель в Программе равен 1,68 тут/т). Такая величина, скорее, отражает оценку удельного потребления энергии в полном цикле производства рафинированной меди,²⁰⁶ чем удельный расход только на добычу руды. Эта ошибка была воспроизведена еще в одном исследовании.²⁰⁷ Исключение медной руды из оценки потенциала может привести к занижению величины потенциала приблизительно на 200 тыс. тут, или менее чем на 2%.

Технический потенциал повышения энергоэффективности в промышленности оценивается в 14 млн тут, или приблизительно 38% от 37 млн тут общего потребления энергии в промышленности. Необходимо отметить, что оценка технического потенциала, приведенная ниже в таблице, сделана на основе многих допущений, может быть использована только в справочных целях и нуждается в улучшении. Она меньше оценки, сделанной местными специалистами (21,5 млн тут) в 2009 году. Местная оценка делит потенциал между добывающей (7 млн тут) и обрабатывающей промышленностью (14,5 млн тут), но не дает информации о разбивке этого потенциала по видам промышленной продукции или общепромышленным технологиям. Уже отмечалось, что потенциал повышения энергоэффективности в добыче медной руды завышен.²⁰⁸ С соответствующей поправкой местная оценка может быть снижена примерно до 15-15,5 млн тут, что очень близко к приведенной выше оценке ЦЭНЭФ.

²⁰⁶ Программа энергосбережения на период до 2015 года. Правительство Республики Казахстан. 2009 г.

²⁰⁷ С.А. Турчекенов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности». Астана, 2013 г.

²⁰⁸ Программа энергосбережения на период до 2015 года. Правительство Республики Казахстан. 2009 г.

8.6.4 Транспорт

Потенциал повышения энергоэффективности был оценен для железнодорожного, трубопроводного, воздушного, автомобильного и городского электрического транспорта. Как и в других секторах, эта задача потребовала масштабного сбора данных. Данные по работе транспорта были взяты из статистического ежегодника, хотя информация о работе транспорта не всегда представлена в необходимых форматах.²⁰⁹ В ряде случаев данные, представленные в пассажиро-километрах и(или) тонно-километрах, требовалось перевести в тонно-километры брутто для соответствия имеющимся статистическим данным по удельному потреблению энергии.²¹⁰ Что касается удельного потребления энергии, данные по многим видам транспорта в Казахстане представлены в форматах, близких к тем, что используются в России.²¹¹ Для автомобильного транспорта были взяты данные по удельному потреблению в России. Такой подход позволяет получить лишь предварительные оценки, которые в будущем следует уточнять, однако он может служить отправной точкой для совершенствования оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте в Казахстане.

По оценке ЦЭНЭФ, потенциал повышения энергоэффективности на транспорте составляет 5,6 млн т_т в 2013 году (при потреблении энергии в этом секторе 8-10 млн т_т²¹²) (табл. 8.5). Самый большой потенциал – в переходе на эффективные гибридные модели автомобилей.

Оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте, сделанных местными специалистами, мало. «Программа энергосбережения на период до 2015 года» (2009 г.) учитывает потенциал на транспорте как часть потенциала в «прочих секторах», не указывая отдельно его величину. В других источниках вообще не говорится о потенциале повышения энергоэффективности в этом секторе. Министерство энергетики только планирует в 2015 году разработать программу энергосбережения на транспорте.²¹³

Таблица 8.5 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)²¹⁴

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. т _т
Электротяга железнодорожного транспорта	10 млн т км брутто	41380	кг _т /10 тыс. т км брутто	12,0	10,0		Значения для ряда российских регионов	82,8
Дизельные локомотивы	10 млн т км	9526	кг _т /10 тыс. км	62,2	40,0		Целевой показатель	211,5

²⁰⁹ Транспорт в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.

²¹⁰ Подобные преобразования делались на основе соответствующих данных по России.

²¹¹ С.А. Турчакенов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности». Астана, 2013 г.

²¹² Там же и <http://pravo.zakon.kz/4661849-minjenergo-kazakhstan-razrabotaet.html>

²¹³ <http://pravo.zakon.kz/4661849-minjenergo-kazakhstan-razrabotaet.html>

²¹⁴ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
	брутто		брутто				для России на 2020 год	
Электротяга поездов метрополитена	млн т км брутто	0,9	кгут/тыс. км брутто	6,5	4,3		Москва	0,0
Электротяга трамваев	млн т км брутто	197	кгут/тыс. км брутто	8,7	6,5		В среднем для России	0,4
Электротяга троллейбусов	млн т км брутто	6,9	кгут/тыс. км брутто	7,9	5,9		В среднем для России	0,0
Газопроводный транспорт	млн м ³ км	50800	кгут/млн м ³ км	28,2	25,00		Целевой показатель для России на 2020 год	162,6
Нефтепроводный транспорт	млн т км	65200	кгут/тыс. т км	1,75	1,20		Целевой показатель для России на 2020 год	35,9
Эко-вождение	тыс. тут	3779	кгут/млн м ³ км	100%	95%		Мировая практика	189,0
Перевод легковых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. ед.	3678	тут/автомобиль/год	1,23	0,74		Мировая практика	1809,6
Перевод автобусов на гибридные аналоги	тыс. ед.	101	тут/автобус/год	6,5	3,91		Мировая практика	263,0
Перевод грузовых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. ед.	450	тут/автомобиль/год	7,5	4,52		Мировая практика	1357,2
Воздушный транспорт	млн пасс.-км	9688	кгут/пасс.-км	60,3	54,27		Мировая практика	58,4
Всего транспорт								4170,2

8.6.5 Здания

Сектор зданий включает жилые, общественные здания и здания сферы услуг; промышленные и сельскохозяйственные здания не рассматриваются. Местные статистические источники дают информацию о потреблении энергии²¹⁵ и площади²¹⁶ жилых зданий, но данные по площади и потреблению энергии в общественных зданиях и зданиях сферы услуг скудны и ненадежны.

²¹⁵ Балансы ресурсов и использования важнейших видов сырья, продукции производственно-технического назначения и потребительских товаров по Республике Казахстан. 2008-2012. Статистический сборник. Астана, 2013 г.

²¹⁶ О жилищном фонде Республики Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.; Жилищно-коммунальное хозяйство в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.

На основе имеющейся информации, потребление энергии в жилищном секторе в последние годы составляет 10-11 млн тут в зависимости от погодных условий. Общая площадь жилых зданий в 2013 году была равна 336 млн м². Таким образом, удельное потребление энергии составляет 28-33 кгут/м²/год (227,6-268,3 кВт-ч/м²/год), при условии что вся площадь зданий отапливается. Только 40% площади жилых зданий подключено к системам централизованного теплоснабжения. Примерно половина суммарной площади жилых зданий приходится на многоквартирные дома (20% всех жилых зданий в 2013 году).²¹⁷

Если считать, что доля отопления в общей структуре потребления энергии равна аналогичному показателю для России (66%), то удельное потребление энергии на отопление составляет 21-23 кгут/м²/год (170,7-187,0 кВт-ч/м²/год). Энергетические обследования в Казахстане показали, что удельное потребление энергии на отопление в многоквартирных зданиях составляет 243-273 кВт-ч/м²/год,²¹⁸ или 30-33 кгут/м²/год, что намного больше среднего значения 170,7-187 кВт-ч/м²/год (21-23 кгут/м²/год) и даже больше величины общего удельного потребления энергии по данным статистики. Если считать, что количество градусо-суток отопительного периода для новых многоквартирных домов (МКД) в Казахстане равно 4000,²¹⁹ то удельное потребление энергии на отопление в четырех- или пятиэтажных домах составит приблизительно 96 кВт-ч/м²/год, или 12 кгут/м²/год. Как правило, удельное потребление энергии на отопление в индивидуальных домах на 10-40% выше, чем в МКД. С другой стороны, в индивидуальных домах не все пространство необходимо отапливать. Поэтому для оценки потенциала повышения энергоэффективности для обеих групп зданий была принята одна и та же исходная величина удельного потребления энергии. Для всех МКД для оценки потенциала использовалось значение удельного расхода энергии четырех- или пятиэтажным зданием в соответствии с требованиями строительных норм минус 40%. Для индивидуальных домов в качестве референсного значения был взят показатель для «пассивных домов» (см. табл. 8.6). Другими словами, потенциал оценивался исходя из предположения об очень глубоком уровне модернизации существующих зданий.

Данные по другим процессам в жилищном секторе оценивались на основе национальной статистики, а фактические значения удельного потребления энергии были приняты равными соответствующим показателям для России. Например, лишь 36% жителей получают горячую воду из систем централизованного теплоснабжения. Из-за того что в Казахстане меньшая доля населения имеет доступ к коммунальным услугам, показатели удельного потребления энергии могут быть ниже, чем в России; хотя данных в поддержку такого предположения нет.

²¹⁷ Там же.

²¹⁸ Программа модернизации жилищно-коммунального хозяйства Республики Казахстан на 2011-2020 годы. Утверждена Постановлением правительства Республики Казахстан № 473 от 30 апреля 2011 года; Е.А. Буксукбаев. Энергосбережение в Республике Казахстан. Июнь 2010 г., Мисхор, Крым, Украина; Promoting Energy Efficiency in the Residential Sector in Kazakhstan: Designing a Public Investment Programme. OECD. 2012.

²¹⁹ Согласно требованиям Постановления правительства Республики Казахстан № 1181 от 11 сентября 2012 г. «Об установлении требований по энергоэффективности зданий, строений, сооружений и их элементов, являющихся частью ограждающих конструкций».

Общий потенциал в жилищном секторе оценивается в 7,8 млн тут. Если в качестве НДТ и для МКД, и для индивидуальных домов принять только требования по энергоэффективности отопления из строительных норм 2012 года, то потенциал сокращается до 5,4 млн тут.

Статистический сборник по сфере услуг не дает информации по площади общественных зданий и зданий сферы услуг.²²⁰ В странах, находящихся на аналогичном уровне развития, соотношение площади общественных зданий и зданий сферы услуг к площади жилых домов приблизительно равно 1:4 – 1:5.²²¹ Для Казахстана было принято более высокое соотношение. Таким образом, площадь общественных зданий и зданий сферы услуг равна примерно 84 млн м². Согласно энергетическим балансам МЭА, потребление в 2011 году в этом секторе составило 5,4 млн тут, а в 2012 году – только 3,6 млн тут. В последнем случае удельный расход энергии составляет 43 кгут/м²/год (350 кВт-ч/м²/год). Местные источники (см. сноску 198) сообщают, что удельное потребление энергии на отопление в школах равно 100-370 кВт-ч/м²/год (12-46 кгут/м²/год при среднем значении около 203 кВт-ч/м²/год (25 кгут/м²/год) и среднем суммарном потреблении около 333 кВт-ч/м²/год (41 кгут/м²/год); в детских садах – 100-500 кВт-ч/м²/год (от 12 до 62 кгут/м²/год при среднем значении около 35 кгут/м²/год); а для больниц – 200-1000 кВт-ч/м²/год (от 25 до 123 кгут/м²/год при среднем значении около 37 кгут/м²/год). Если считать, что 66% всего потребления энергии в этом секторе идет на отопление, то удельный расход энергии на отопление составляет примерно 210 кВт-ч/м²/год (26 кгут/м²/год). Эта оценка представляется реалистичной.

Оценка совокупного потенциала повышения энергоэффективности в секторе зданий превышает 9 млн тут, в том числе 7,8 млн тут – в жилых зданиях, остальное – в общественных зданиях и в сфере услуг (табл. 8.6).

Таблица 8.6 Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)²²²

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Жилые здания								
Модернизация централизованно отапливаемых многоквартирных зданий	тыс. м ²	168 000	кгут/м ²	22,00	7,1		60% от требований строительных норм 2012 г.	2506,6
Модернизация индивидуальных домов	тыс. м ²	168 000	кгут/м ²	22,0	4,9		Пассивные дома	2872,8
Модернизация	тыс.	5760	тут/чел.	0,207	0,073	0,12	Мировая	772,5

²²⁰ Услуги в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.; Розничная и оптовая торговля в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.

²²¹ M. Economidou. Project lead. Europe's Buildings Under The Microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. October 2011. Buildings Performance Institute Europe (BPIE); Transition to Sustainable Buildings. Strategies and Opportunities to 2050. IEA. 2013.

²²² Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
систем горячего водоснабжения	чел.						практика	
Замена электробытовых приборов на энергоэффективные	тыс. чел.	16000	тут/чел.	0,110	0,055	0,12	Мировая практика	880,0
Модернизация систем освещения	тыс. светильников	63000	Вт	50,85	20,0	35,0	Мировая практика	132,0
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	336 000	кг/т/м ²	3,50	1,50	2,80	Мировая практика	672,0
Всего в жилых зданиях								7835,8
Общественные здания и здания сферы услуг								
Модернизация централизованно отапливаемых зданий	тыс. м ²	35000	кг/т/м ²	26,0	7,1	18,0	60% от требований строительных норм 2012 г.	662,2
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. м ²	12600	кг/т/м ²	4,90	2,7	3,3	Мировая практика	27,6
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	28000	кг/т/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	10,4
Эффективные отопительные котлы	тыс. м ²	35000	кг/т/м ²	32,7	26,7	30,2	Мировая практика	211,5
Модернизация систем освещения	тыс. м ²	70000	кВт-ч/м ²	32,7	16,4	27,8	Мировая практика	140,8
Закупки эффективных электробытовых приборов	тыс. м ²	70000	кВт-ч/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	173,6
Всего в общественных зданиях и зданиях сферы услуг								1226,1
Всего в зданиях								9061,9

8.6.6 Прочие сектора

Информации для оценки технического потенциала повышения энергоэффективности в сельском хозяйстве не очень много. Согласно энергетическим балансам МЭА, потребление энергии в этом секторе составляет примерно 1,2-1,3 млн тут в год, и более половины от этого объема приходится на жидкое топливо для тракторов и других машин. Исходя из российского опыта, удельное потребление энергии тракторами можно сократить примерно на 65%. По другим источникам, аналогичное сокращение может быть достигнуто в результате повышения

энергоэффективности и в других видах сельскохозяйственной деятельности.²²³ Таким образом, потенциал повышения энергоэффективности в этом секторе можно оценить в 0,6 млн тут.

Были оценены еще две составляющие потенциала, а именно уличное освещение и регулируемый электропривод в системах муниципального водоснабжения. Суммарно вклад «прочих секторов» в потенциал повышения энергоэффективности оценен на уровне 0,7 млн тут (табл. 8.7).

Таблица 8.7 Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)²²⁴

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Топливная экономичность тракторов	тыс.	45000	кг/га	20	7		Мировая практика	595,9
Регулируемый электропривод в системах водоснабжения	млн кВт-ч	2317	%	100%	75%		Мировая практика	71,3
Модернизация уличного освещения	млн кВт-ч	704	%	100%	70%		Мировая практика	26,0
Всего								693,2

8.6.7 Сравнение оценок общего технического потенциала повышения энергоэффективности

Общий технический потенциал повышения энергетической эффективности в Казахстане по состоянию на 2013 год оценивается в 39 млн тут из 74-85 млн тут общего потребления первичной энергии (по данным МЭА) в 2011-2012 годах. На 2013 год он оценен в 89 млн тут.²²⁵

Таким образом, потенциал близок к 44% от общего потребления первичной энергии. Эта оценка сделана исходя из предположения, что все технологические мероприятия будут реализованы независимо друг от друга, и без учета интегральных прямых и косвенных эффектов, связанных с уменьшением потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии вследствие снижения спроса на электроэнергию и тепло со стороны конечных потребителей в результате реализации мероприятий в секторах конечного потребления. Эта оценка выше значений, указанных в других публикациях (рис. 8.2). Отчасти это объясняется более низким, чем ранее, уровнем потребления энергии, а частично тем, что разные оценки

²²³ С.А. Турчекенов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности». Астана, 2013 г.

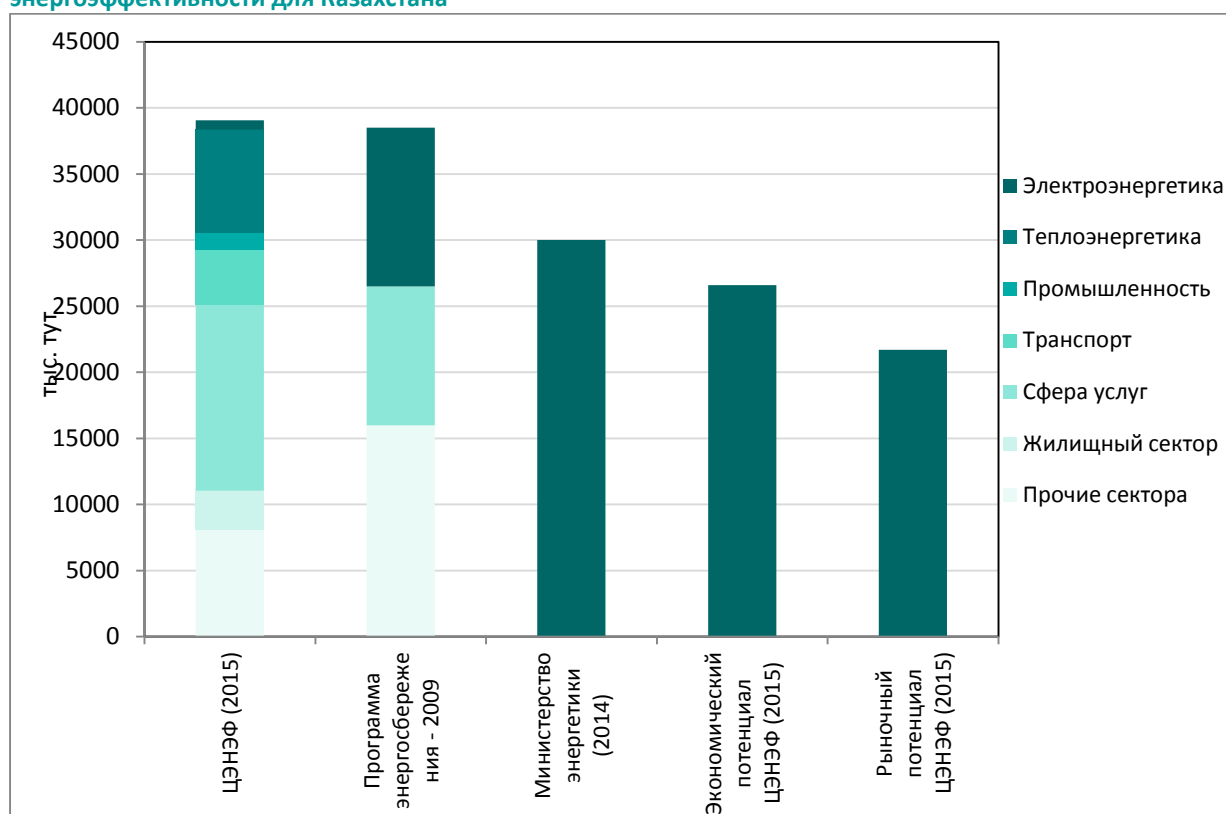
²²⁴ Источник: ЦЭНЭФ.

²²⁵ <http://pravo.zakon.kz/4661849-minjenergo-kazakhstana-razrabotaet.html>

охватывают разные виды хозяйственной деятельности и используют разные данные как по современным уровням удельного потребления энергии, так и по НДТ.

Самая свежая оценка потенциала повышения энергоэффективности была сделана в 2014 году Министерством энергетики: 27% от 62 млн тнэ (89 млн тут) общего потребления первичной энергии, или около 30 млн тут. Оценка ЦЭНЭФ очень близка к цифре, указанной в Программе энергосбережения на период до 2015 года, принятой в 2009 г. В оценке ЦЭНЭФ потенциал представлен с гораздо более высокой степенью детализации, что позволяет более эффективно разрабатывать меры политики энергосбережения.

Рисунок 8.2 Оценки технического, экономического и рыночного потенциалов повышения энергоэффективности для Казахстана²²⁶



В любом случае, технический потенциал повышения энергоэффективности велик и в основном сконцентрирован в электро- и теплоэнергетике, промышленности и жилищном секторе. Вопрос заключается в том, какая часть этого потенциала является экономически привлекательной.

8.6.8 Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности

Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности оцениваются путем сравнения цен на энергоносители и стоимости экономии энергии. В этом исследовании использовались цены на энергоносители 2013 года (табл. 8.8). Цены на энергоносители в

²²⁶ Источники: ЦЭНЭФ; Программа энергосбережения на период до 2015 года; <http://pravo.zakon.kz/4661849-minjenergo-kazakhstan-razrabotaet.html>

Казахстане ниже, чем во многих странах ЕС, но они довольно значительны по сравнению с доходами экономических агентов. В этом и заключается причина, по которой цены для домохозяйств ниже, чем для промышленных потребителей. Доля доходов, направляемая на оплату энергоресурсов, является более важным фактором для рационального потребления энергии, чем цены на энергоносители.²²⁷ В 2013 году средняя доля расходов на жилищно-коммунальные услуги в потребительских расходах составила около 7%, а для городских домохозяйств она достигла 9%.²²⁸ Это означает, что цены на энергию для населения практически достигли уровня, когда либо собираемость платежей падает, либо многим домохозяйствам приходится сокращать потребление энергоресурсов ниже санитарного уровня.

Проблема возникает, когда для снижения потребления энергии необходима установка современного дорогостоящего оборудования. В этом случае экономически привлекательные решения характеризуются более низким значением стоимости экономии энергии по сравнению с ценами на энергоресурсы.

Стоимость экономии энергии зависит от нормы дисконтирования, применяемой для расчета капитальных затрат в годовом исчислении. В данном исследовании для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности применялась норма дисконтирования 6%,²²⁹ а рыночного потенциала – 12%, что близко к ставке процента по ипотечным кредитам в Казахстане. Кроме того, норма дисконтирования 20% применялась для отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой стоимости денег для некоторых потребителей энергии.

Таблица 8.8 Цены на энергоресурсы в Казахстане в 2013 году²³⁰

	Единицы	Тенге	Долл. США	Долл. США/тут
Небытовые потребители				
Электроэнергия	кВт-ч	13156	0,086	703,1
Централизованное тепло	Гкал	3707	24,4	170
Природный газ	м ³	14778	97,1	83,1
Уголь	т	4342	28,5	45,6
Кокс	т	45872	301,5	304,6
Мазут	т	49677	326,5	236,6
Бензин	т	116349	764,8	513,3
Дизельное топливо	т	129558	851,6	587,3
Бытовые потребители				
Электроэнергия	кВт-ч	10,43	0,069	557,4

²²⁷ I. Bashmakov. Three Laws of Energy Transitions // Energy Policy. – July 2007. – P. 3583-3594; Башмаков И.А. Способность и готовность населения оплачивать жилищно-коммунальные услуги. // Вопросы экономики. – 2004. № 4.

²²⁸ ОЭСР сообщает, что многие города тратят 1,5-6,3% своих доходов только на отопление. См. Promoting Energy Efficiency in the Residential Sector in Kazakhstan: Designing a Public Investment Programme. OECD. 2012.

²²⁹ В некоторых исследованиях применяется социальная норма дисконтирования 10%. См.: Promoting Energy Efficiency in the Residential Sector in Kazakhstan: Designing a Public Investment Programme. OECD. 2012.

²³⁰ Источники: Цены в промышленности и тарифы на услуги производственного характера в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.; Цены на потребительском рынке в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014 г.

	Единицы	Тенге	Долл. США	Долл. США/тут
Централизованное тепло	Гкал	2920	19,2	134
Природный газ	м ³	11150	73,3	62,7
Бензин	л	143	0,9	1253,3
Обменный курс	тенге/долл. США	152,13		

Некоторые мероприятия, для которых стоимость экономии энергии выше, чем цена на энергоносители, являются экономически непривлекательными для общества и не включаются в экономический потенциал (рис. 8.3). К ним относятся модернизация угольных электростанций, модернизация многоквартирных и индивидуальных домов и зданий сферы услуг и некоторые другие. Отчасти это результат более низких цен на энергоносители для домохозяйств, а также неполного учета всех выгод (например, в случае с модернизацией угольных электростанций выгоды включают более высокую надежность нового оборудования и экологические блага). С учетом экономических ограничений 39 млн тут технического потенциала повышения энергоэффективности превращаются в 26,6 млн тут экономического потенциала. Учет сопутствующих выгод в угольной генерации электрической и тепловой энергии, субсидии на глубокую модернизацию жилых домов и стабильный рост цен на энергоносители для населения могут приблизить экономический потенциал к техническому.

Более точный учет частных критериев принятия экономических решений через более высокую стоимость капитала (нормы дисконтирования 12% и 20%) позволяет оценить рыночный потенциал повышения энергоэффективности. Он ниже экономического потенциала, но не намного. Для двух указанных норм дисконтирования он составляет 23,3 и 21,7 млн тут соответственно (рис. 8.4 и 8.5). При условии что получить долгосрочное финансирование для реализации мероприятий по повышению энергоэффективности станет легче, разрыв между экономическим и рыночным потенциалами повышения энергоэффективности сократится.

Даже при существующих ценах на энергоресурсы и ставке дисконтирования 20%, применяемой при принятии инвестиционных решений, рыночный потенциал повышения энергоэффективности в Казахстане составляет приблизительно 25% от уровня потребления первичной энергии.

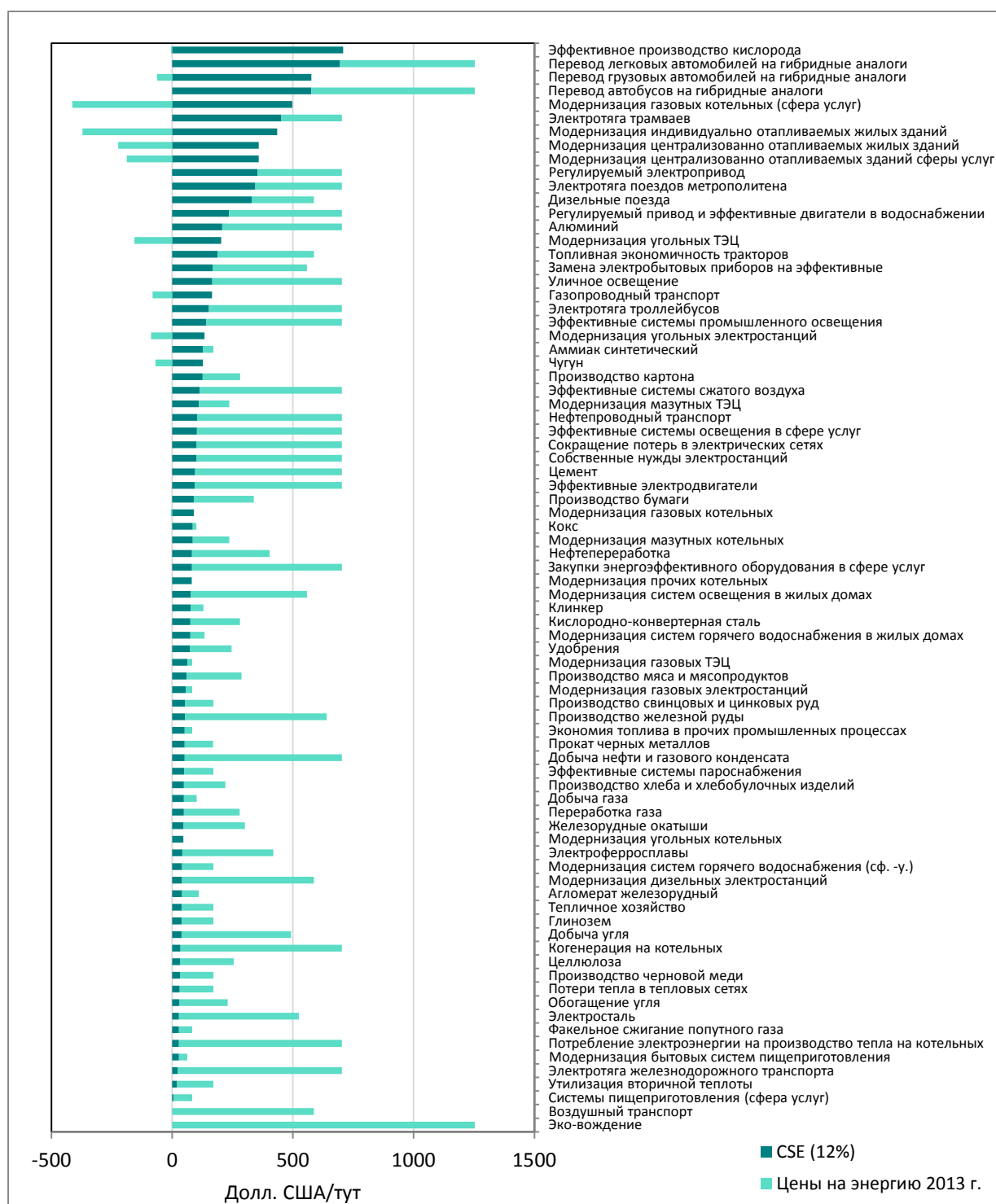
Рисунок 8.3 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Казахстана (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)²³¹



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

²³¹ Источник: ЦЭНЭФ.

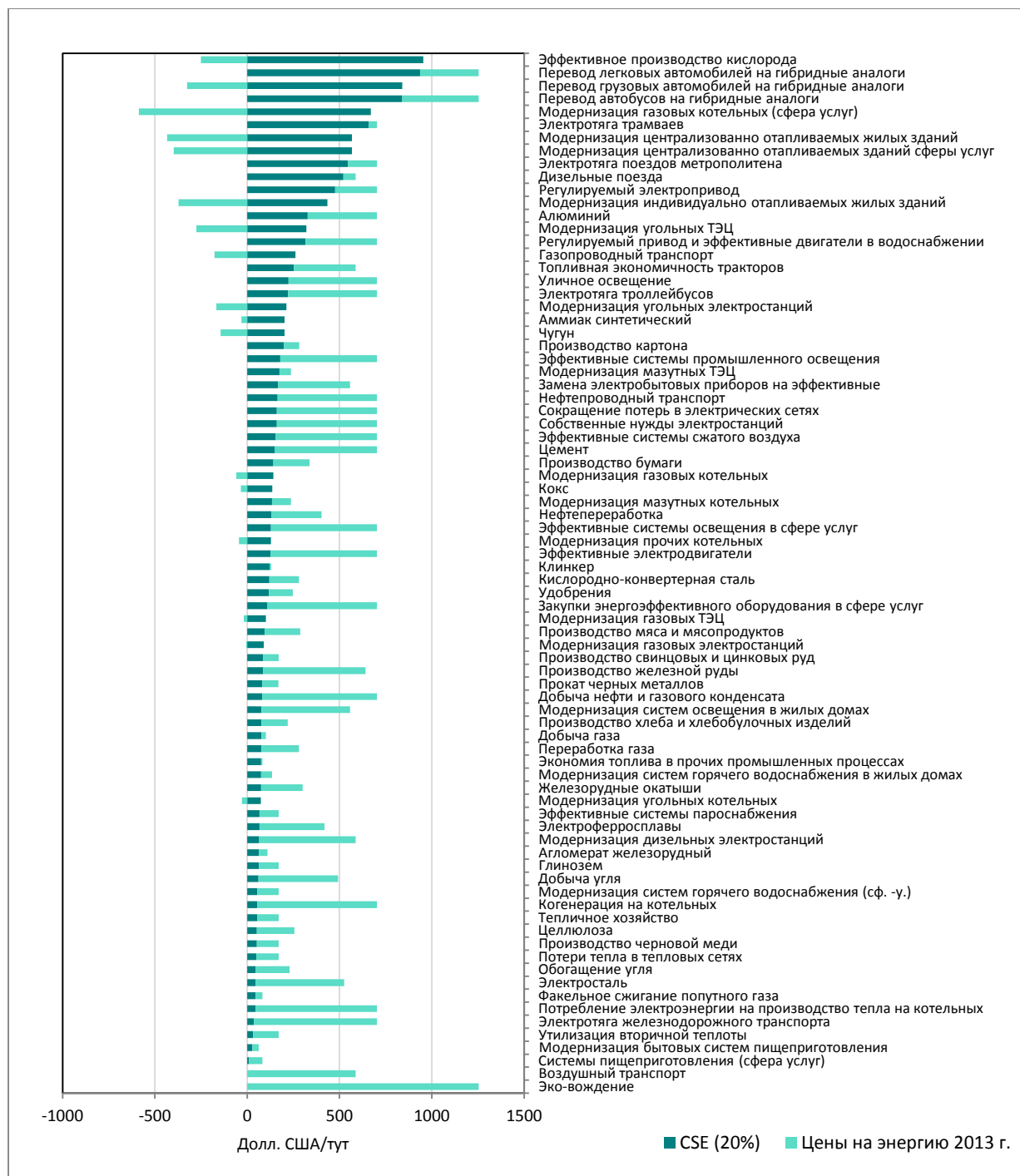
Рисунок 8.4 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Казахстана (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)²³²



На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

²³² Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 8.5 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Казахстана (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)²³³



Примечание: на рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

²³³ Источник: ЦЭНЭФ.

9. Кыргызстан

9.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 5,61 млн чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 14,23 млрд долл. США 2005 г. (МЭА²³⁴).

Динамика энергоемкости ВВП. Данные, представленные в государственной программе «Национальная стратегия устойчивого развития Кыргызской Республики на 2013-2017 годы», в «Программе Правительства Кыргызской Республики по энергосбережению и планированию политики по энергоэффективности в Кыргызской Республике на 2015-2017 годы» (утвержденной 25 августа 2015 года) и в «Топливо-энергетических балансах Кыргызской Республики²³⁵ за 2011 год», не дают информации о динамике энергоемкости ВВП. Анализ эффективности потребления энергии в Кыргызстане с момента обретения независимости показывает,²³⁶ что в 2012 году реальный ВВП был на 4,6% выше уровня 1990 года, а потребление энергии составляло всего лишь 70,5% от уровня 1990 года. Таким образом, энергоемкость ВВП была на 36% ниже показателя 1990 года, но росла с 2000 года.

По данным МЭА, энергоемкость ВВП по ППС снизилась с 0,56 тнэ/тыс. долл. США в 1990 году до 0,29 тнэ/тыс. долл. США в 2012 году. В 2000-2012 годах энергоемкость ВВП по ППС росла на 0,9% в год (если брать ВВП по рыночному курсу валют, то этот рост составил 1,1% в год). Таким образом, Кыргызстан оказался единственной страной из десяти рассматриваемых государств, где энергоемкость ВВП росла на протяжении 2000-2012 годов.

В Проекте «Программы энергосбережения в Кыргызской Республике на период 2009-2015 годы» говорится, что третьим приоритетом является сокращение к 2015 году энерго- и электроемкости ВВП вдвое за счет экономической реструктуризации.

В 2007 году примерно 50% общего потребления энергии в стране было покрыто за счет местных источников (сырая нефть – 20%, уголь – 40%, электроэнергия – 100%). Зависимость от импорта энергоресурсов все еще высока и составляет 44% от общего объема потребления энергии в Кыргызстане. Имеющиеся неразведанные запасы нефти и газа в стране оцениваются в 289 млн т. Однако в целом самообеспеченность страны нефтью составляет менее 30%, а природный газ поставляется из Узбекистана.

Факторы, определяющие динамику энергоемкости ВВП: технологические и структурные сдвиги. На сегодняшний день не найдено никаких результатов декомпозиционного анализа, которые позволили бы понять, какие факторы определяют динамику энергоемкости ВВП. В некоторой степени это объясняется тем, что данные по потреблению энергии в энергетических балансах Кыргызстана представляются в старой советской манере. Такая информация не способствует пониманию реальной динамики энергопотребления. Потребление энергии не разбито по секторам. Составление рабочего энергетического баланса потребует значительных дополнительных усилий. Согласно «Программе Правительства Кыргызской Республики по энергосбережению и планированию политики по энергоэффективности в Кыргызской

²³⁴ <http://www.iea.org/statistics>

²³⁵ Топливо-энергетический баланс Кыргызской Республики за 2011 год. http://stat.kg/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=1&Itemid=125.

²³⁶ <http://www.energoforum.kg/images/library/339.pdf>

Республике на 2015-2017 годы», медленные темпы модернизации экономики являются главным фактором, обуславливающим повышение энергоемкости.

Цены на энергоносители. В настоящее время средний тариф на электроэнергию для населения составляет 0,0126 долл. США за кВт-ч, что намного меньше, чем для промышленных потребителей (0,024 долл. США за кВт-ч). Применяются два вида тарифов для населения в зависимости от уровней потребления электроэнергии: 0,01 долл. США/кВт-ч для тех, чей уровень потребления менее 150 кВт-ч в месяц, и 0,02 долл. США/кВт-ч для тех, чей уровень потребления превышает эту величину. Кроме того, население освобождено от уплаты НДС при оплате электроэнергии. Такая структура тарифов была принята для защиты малоимущих и смягчения роста цен для населения. В настоящее время имеет место перекрестное субсидирование населения за счет промышленных потребителей. Тарифы на электроэнергию для сферы услуг такие же, как для промышленности.

На всей территории страны действует единый тариф на тепловую энергию для населения – 9,5 долл. США/Гкал. Разница между затратами на производство тепла и его стоимостью для населения покрывается из государственного бюджета. Кроме того, имеют место перекрестные субсидии для Бишкекской ТЭЦ, где убытки от продажи тепловой энергии населению покрываются из экспортной выручки от поставок гидроэлектроэнергии в соседние страны.

Тариф на природный газ для населения установлен на уровне тарифа поставщика, а все затраты, связанные с передачей газа, включаются в тариф для промышленных потребителей. Средняя цена на уголь для населения ниже, чем для промышленности и предприятий ТЭК, так как определенным группам потребителей предоставляются субсидии на покупку угля.

Цены и тарифы на электрическую и тепловую энергию не покрывают всех затрат энергоснабжающих компаний. Это приводит к экономическим убыткам энергоснабжающих компаний и снижает мотивацию потребителей к реализации энергосберегающих мероприятий и повышению энергоэффективности.²³⁷ С учетом всего вышеизложенного основной целью тарифной политики должен стать отказ от действующей системы субсидий. Цены на продукты нефтепереработки одинаковы для всех потребителей.

Законодательство в сфере повышения энергоэффективности

Законодательство в сфере повышения энергоэффективности включает девять основных документов:

- Национальная энергетическая программа на 2008-2010 годы и Стратегия развития топливно-энергетического комплекса до 2025 года, принятая Жогурку Кенешем 14 апреля 2008 года.
- Закон Кыргызской Республики от 07.07.1998 № 8 «Об энергосбережении».
- Закон Кыргызской Республики от 30.10.1996 № 56 «Об энергетике».
- Закон Кыргызской Республики от 26.01.1997 № 8 «Об электроэнергетике».
- Закон Кыргызской Республики от 26.07.2011 № 137 «Об энергетической эффективности зданий».

²³⁷ Энергоэффективность в Кыргызской Республике: состояние, задачи, проблемы и инвестиции.

Архангельская А.В., Главный специалист, Отдел выработки и передачи электроэнергии, Министерство энергетики и промышленности Кыргызской Республики, 24 апреля 2014 г., Бангкок, <http://www.zanorda.kz/ru/content/67602-p1200001192>; Поддержка гражданского общества в повышении энергоэффективности и использовании ВИЭ как основы для стратегии адаптации к изменению климата в КР. Владимир Коротенко, 2013 г., http://ekois.net/wp-content/uploads/2013/02/Vladimir-Korotenko_-for-EU-Ru.pdf.

- Закон Кыргызской Республики от 23.03.2003 № 66 «Об инвестициях в Кыргызской Республике».
- Закон Кыргызской Республики от 22.02.2012 № 7 «О государственно-частном партнерстве в Кыргызской Республике».
- Национальная стратегия устойчивого развития Кыргызской Республики на период 2013-2017 годы.
- Программа Правительства Кыргызской Республики по энергосбережению и планированию политики по энергоэффективности в Кыргызской Республике на 2015-2017 годы.

Количество нормативно-правовых актов по повышению энергоэффективности. Помимо этих законов, Национальной стратегии и Программы Правительства КР, существуют строительные нормы по энергоэффективности и ряд других нормативных документов в поддержку некоторых законодательных актов. Действующие строительные нормы включают: СНиП 23-01-2009 «Тепловая защита зданий» и СНиП 31/03/2001, 31/04/2001, 06/31/2001 – Административные, муниципальные, общественные и жилые здания²³⁸.

Основные недостатки существующего законодательства:

- Закон об энергосбережении практически не действует из-за отсутствия реальных инструментов.
- Имеются изъяны и пробелы, и отсутствует требование о создании ведомства, отвечающего за энергосбережение.
- Отсутствуют точные данные о сооружениях, подлежащих сертификации, стандартизации, экспертизе и энергетическим обследованиям.
- Отсутствуют реальные экономические механизмы для содействия внедрению энергоэффективных технологий и мероприятий.

Таким образом, на сегодняшний день в Кыргызстане не существует действенной законодательной базы для реализации политики повышения энергоэффективности.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. Министерство энергетики и промышленности является главным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности. Ряд других министерств, организаций и энергоснабжающих компаний также занимается реализацией политики повышения энергоэффективности, например, Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций и Министерство транспорта и связи.

В сферу деятельности Министерства энергетики и промышленности входит развитие топливно-энергетического комплекса; тарифообразование; разработка Национальной энергетической программы; разработка, пересмотр и реализация мероприятий и программ повышения энергоэффективности; а также координация иностранной помощи в реализации проектов в рамках различных программ. В структуре Министерства недавно появился Отдел энергосбережения. Госэнергонадзор Министерства энергетики и промышленности курирует энергоснабжающие компании и прочие организации в части рационального и эффективного использования энергии и газа и соблюдения требований эксплуатации энергоустановок и техники безопасности.

²³⁸ http://online.adviser.kg/Document/?link_id=1001374364, http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30332414, http://online.adviser.kg/Document/?doc_id=30332410

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности: требования учета расхода энергоресурсов, строительные нормы, энергетическая отчетность, энергетические обследования, энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Проект «Программы энергосбережения в Кыргызской Республике на период 2009-2015 годы» предусматривает следующие виды государственной поддержки:

- Стимулирование экономии топливно-энергетических ресурсов, получаемой в результате целенаправленных мер по повышению энергоэффективности.
- Создание Фонда энергосбережения.
- Создание благоприятных условий для производителей энергоэффективного оборудования и материалов.
- Субсидированные займы для реализации энергосберегающих проектов, импорта энергоэффективного оборудования, инструментов и прочих материалов.
- Содействие разработке и внедрению энергоэффективных технологий и возобновляемых источников энергии.
- Международное научно-техническое сотрудничество, а также образование и обучение в области энергосбережения.

Фонд энергосбережения должен финансироваться за счет средств, получаемых от программ энергосбережения и отчислений генерирующих, транспортных, распределительных и других энергетических компаний. Дополнительными источниками финансирования для Фонда могут быть юридические лица, в том числе иностранные организации.

Государственное финансирование для реализации любого энергосберегающего проекта предоставляется прежде всего на льготных условиях, на возвратной основе и на ограниченный срок в зависимости от важности и срока окупаемости проекта. Могут быть также задействованы следующие механизмы:

- Схемы возврата займов на реализацию проектов по повышению энергоэффективности. Основным механизмом государственной поддержки в рамках Программы является предоставление займов из государственного бюджета под реализацию конкретных проектов, имеющих бизнес-планы. Такие займы покрывают только часть затрат по проекту повышения энергоэффективности, а оставшаяся часть покрывается потребителями энергоресурсов из собственных либо заемных средств или из средств, сэкономленных в результате энергосберегающих проектов. Льготные кредиты из государственного бюджета предоставляются на возвратной основе на пятилетний срок.
- Использование инвестиционной составляющей тарифа для повышения энергоэффективности.
- Предоставление компаниям и организациям, финансируемым из государственного бюджета и являющимся потребителями энергетических ресурсов, права распоряжаться полученной экономией энергии. Бюджетные организации могут распоряжаться сэкономленными в результате деятельности по энергосбережению денежными средствами в течение всего срока окупаемости проекта плюс один год. Это положение применяется для поощрения мероприятий по повышению энергоэффективности в организациях, финансируемых из местных бюджетов. Через один год после истечения срока окупаемости проекта объем бюджетного финансирования мероприятий по энергосбережению сокращается на величину экономии, достигнутой в предыдущий год.

- Содействие энергосбережению через субсидии бытовым потребителям. Этот механизм означает использование прямых субсидий и инвестиций в реализацию проектов по повышению энергоэффективности. В контексте социальной защиты населения было бы разумно предоставлять прямые субсидии бытовым потребителям из местных бюджетов или внебюджетных фондов. Эта схема предусматривает, что субсидия покрывает использование домохозяйством стандартного набора энергоэффективных электробытовых приборов, а не объем энергопотребления.

Многие из этих инструментов перечислены в Программе, но масштаб их практического применения пока неизвестен. Весьма вероятно, что они существуют только на бумаге.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности и источники финансирования. Правительство Швейцарии выделило грант на реализацию мероприятий по повышению энергоэффективности в Кыргызской Республике в размере 23,6 млн долл. США, а Всемирный Банк и Международная Ассоциация Развития (МАР) предоставили займ в размере 4,2 млн долл. США. Кроме того, около 73 млн долл. США было выделено Северным фондом развития, Азиатским Банком Реконструкции и Развития, правительством Дании, Всемирным Банком и МАР на модернизацию систем электроснабжения и централизованного теплоснабжения до 2002 года. На средства гранта правительства Японии в размере 1,5 млн долл. США и займа Всемирного Банка в размере 0,65 млн долл. США были закуплены приборы учета расхода газа для ОАО «Кыргызгаз». Для финансирования мероприятий по повышению энергоэффективности в жилищном секторе и на частных предприятиях была открыта кредитная линия на 20 млн долл. США. Займы сопровождаются грантами от Инвестиционного фонда для Центральной Азии (ИФЦА) Европейского Союза.

Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности. Никакой информации о расходах на НИОКР в области повышения энергоэффективности не найдено.

Рынок ЭСКО. Действующее законодательство в области энергоэффективности не включает механизм внедрения ЭСКО. Согласно Европейской Экономической Комиссии, в Кыргызстане нет действующих энергосервисных компаний.²³⁹ В 2006 году было реализовано несколько пилотных проектов в детском саду г. Нарына.²⁴⁰

Политика повышения эффективности использования воды. Мероприятия по охране окружающей среды в Кыргызской Республике охватывают все основные экологические проблемы. Экологическая Стратегия ставит своей целью создание условий для устойчивого развития страны, сохранение чистой и благоприятной природной среды, биологического и ландшафтного разнообразия и оптимального природопользования, включая охрану водных ресурсов.

Международное сотрудничество. Кыргызстан принимает участие в программах повышения энергоэффективности ТАСИС и Агенства США по Международному Развитию. В рамках этих программ он сотрудничает с Данией, Швецией, Германией, Великобританией, Францией, Норвегией, Финляндией и США. Кыргызстан является членом Межгосударственного электроэнергетического совета СНГ и Межгосударственного совета стран Центральной Азии по топливно-энергетическому комплексу.

В 1995-1996 годах силами Европейской Комиссии и компании Фридман и Джонсон (Германия) был реализован пилотный проект повышения энергоэффективности в жилищном секторе. В

²³⁹ Economic Commission for Europe. Financing Energy Efficiency and Renewable Energy Investments for Climate Change Mitigation Project. Development of Energy Service Companies Market and Policies. United Nations. New York and Geneva, 2013.

²⁴⁰ http://esco-ecosys.narod.ru/2007_12/art27.pdf

2000 году в Бишкеке была создана демонстрационная зона эффективного использования энергии и воды в рамках Проекта ЕЭК «Энергоэффективность – 21». В 2000-2002 годах были успешно реализованы несколько пилотных демонстрационных проектов, нацеленных на снижение потребления тепловой энергии и горячей воды. Опираясь на успех этих проектов, правительство намерено разработать стратегию по привлечению инвестиций в модернизацию зданий и содействию реализации мер по энергосбережению. Этот процесс развивается благодаря повышению энергоэффективности в строительстве, сокращению доли импорта топливных ресурсов и снижению воздействия энергетики на окружающую среду.

С 1997 года в Кыргызстане реализуется Проект реабилитации систем электроснабжения и центрального отопления, финансируемый МАР, Азиатским Банком Реконструкции и Развития, Датским агентством по международному развитию (DANIDA) и правительством Швейцарии. Стоимость первого этапа проекта составляет 20 млн долл. США. В рамках этого проекта при поддержке Программы ТАСИС, правительства Дании и других стран были модернизированы тепловые электростанции в жилищном секторе г. Бишкека и отремонтированы тепловое оборудование ТЭЦ и главная система централизованного теплоснабжения в Бишкеке. Кроме того, с помощью Азиатского Банка Реконструкции и Развития модернизируются котельные в школах, других образовательных учреждениях, больницах и детских домах.

Правительство Норвегии принимает активное участие в развитии небольших гидроэлектростанций («малых ГЭС») в Кыргызстане. В частности, оно построило несколько малых ГЭС в Нарынской области. Кроме того, оно намеревается создать фонд для развития малых и средних ГЭС. В этих целях оно собирается открыть счет в одном из местных коммерческих банков, чтобы в будущем этот банк мог способствовать минимизации рисков, связанных с предоставлением займов, и гарантировать их возврат.

ПРООН разработала специальную программу содействия развитию небольших технологий в сфере энергетики и повышения энергоэффективности. Под эгидой ПРООН 16 октября 2008 года прошел круглый стол «Перспективы развития малой энергетики и возобновляемых источников энергии». ПРООН/ГЭФ реализует проект под названием «Улучшение энергоэффективности в зданиях и системах теплоснабжения и горячего водоснабжения», задачей которого является поддержка мероприятий по повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения, горячего водоснабжения и использования всех видов энергии в зданиях. ПРООН также занимается реализацией проекта «Продвижение возобновляемых источников энергии для развития отдаленных регионов» и оказывает помощь в подготовке и публикации руководств и пособий, в частности, по био-установкам.

Некоторые доноры оказывают помощь в развитии и строительстве биогазовых установок. Финансируемый Японией проект строительства биогазовых установок включает строительство трех пилотных установок в Чуйской области. В 2008 году Германское агентство по техническому сотрудничеству начало исследование возможностей Кыргызстана в области возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и повышения энергоэффективности с целью оказания ему дальнейшей технической помощи. В целом, на сегодняшний день ни один государственный орган не располагает полной информацией о деятельности в сфере продвижения энергоэффективных технологий и возобновляемых источников энергии. Поскольку правительство уделяло мало внимания этим вопросам, деятельность доноров была фрагментарной, без координации со стороны уполномоченного государственного органа.

В 2013 году МФК поддержала проект выработки электроэнергии из отходов для небольшого отеля вблизи Токтогула. В 2013 году Всемирный Банк открыл кредитную линию на 20 млн долл. США для финансирования мероприятий по повышению энергоэффективности в жилых домах и на частных предприятиях. Наряду с займами выдаются гранты Инвестиционного Фонда по Центральной Азии (ИФЦА) Европейского Союза.

9.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии

Эффективность выработки электроэнергии. Существуют два источника данных для оценки эффективности выработки, передачи и распределения электрической энергии: энергетические балансы МЭА и данные Министерства энергетики и промышленности Кыргызской Республики.

Кыргызская электроэнергетическая система включает 18 электростанций, в том числе 16 гидроэлектростанций и 2 тепловые электростанции. В 2009 году суммарная электрическая мощность Кыргызских электростанций составляла 3,69 ГВт. Основная роль в выработке электроэнергии принадлежит гидростанциям. Главной стратегией развития энергетического комплекса страны является дальнейшее наращивание гидроэнергетических ресурсов до достижения выработки в объеме 142 млрд кВт-ч. В настоящее время используется не более 10% гидроэнергетических ресурсов. Более того, имеются серьезные перспективы строительства гидроэнергетических сооружений. Только на реке Нарын в дополнение к существующему каскаду из пяти электростанций общей установленной мощностью 2,87 ГВт можно построить еще семь каскадов из 33 ГЭС общей установленной мощностью 6,45 ГВт для производства электроэнергии в объеме более 22 млрд кВт-ч в год.

Тепловые электростанции находятся в Бишкеке и Оше и поставляют в эти города электрическую и тепловую энергию. Топливо для тепловых электростанций почти полностью импортируется из соседних государств. В среднем, эти электростанции вырабатывают 12-14 млрд кВт-ч электроэнергии в год, в том числе 2 млрд кВт-ч экспортируется в соседние страны (основные импортеры – Казахстан, Россия, Таджикистан и Узбекистан).

Данных по удельному потреблению топлива на производство электроэнергии нет. Поэтому для оценки потенциала использовались данные по аналогичным установкам для России.

Потери в электрических сетях. В соответствии с Проектом «Программы энергосбережения в Кыргызской Республике на период 2009-2015 годы» общий объем потерь в электрических сетях в 2011 году составил 21,2%, причем коммерческие потери составили 5,1%, а технические потери – 16,1%. В 2010 году совокупные потери электроэнергии равнялись 25,9%.

Эффективность производства тепла. Электрические котельные (общим числом почти 3000 шт. суммарной тепловой мощностью 4200 Гкал/час, что в 3,5 раза больше тепловой мощности Бишкекской ТЭЦ) играют важную роль в производстве тепла. Из-за дефицита электроэнергии в зимнее время и перегруженных распределительных сетей было принято решение о переводе электрических котельных на местные виды топлива. Это решение не является экономически обоснованным, поскольку не были приняты во внимание проблемы, связанные с заменой оборудования и доставкой топлива.

Доля ТЭЦ в выработке электроэнергии. Ежегодно Кыргызстан производит более 3,1 млн Гкал тепловой энергии, из которых 76% вырабатывается на ТЭЦ ОАО «Электрические станции» в Бишкеке и Оше, 20% - на установках государственного предприятия «Кыргызжилкоммунсоюз», а остальное – на ведомственных и муниципальных котельных «Бишкектеплоэнерго».

Потери в тепловых сетях. Теплораспределительные сети были построены в 1960-1970 годы, и по состоянию на 2011 год потери в них достигают 30-45% (Проект «Программы энергосбережения в Кыргызской Республике на период 2009-2015 годы»).

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Проект «Программы энергосбережения в Кыргызской Республике на период 2009-2015 годы» предусматривает ежегодную экономию 0,5 млн туг в сфере производства и потребления энергии.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии.

Министерство энергетики и промышленности является государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. ЭСКО, целевые облигационные займы, финансирование мероприятий по энергосбережению с оплатой из счетов, налоговая и ценовая политика. В Разделе 5 «Финансовые и экономические меры и механизмы» новой «Программы Правительства Кыргызской Республики по энергосбережению и планированию политики энергоэффективности в Кыргызской Республике на 2015-2017 годы» говорится о внедрении новых мер налоговой и ценовой политики, однако никаких подробностей в документе нет.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: налоговая и тарифная политика, льготное кредитование.

Программы развития возобновляемых источников энергии. В соответствии с «Национальной стратегией устойчивого развития Кыргызской Республики на период 2013-2017 годы» одним из ключевых направлений развития энергетического сектора является развитие небольших источников возобновляемой энергетики через создание благоприятных условий для инвестирования.

Рынок «Белых сертификатов». Таких программ пока нет.

9.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. Промышленность доминирует в структуре потребления энергии в Кыргызстане (27% конечного потребления энергии). По данным, предоставленным Национальным статистическим комитетом, доля затрат на электроэнергию и топливо в общих производственных издержках выросла с 17,6% в 1992 году до 19,1% в 2007 году.

По данным ЮНИДО, энергоемкость промышленности снизилась на 62% в 1990-2000 годах, а затем увеличилась на 24% в 2008 году (в тоннах нефтяного эквивалента на тысячу долл. США добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности).²⁴¹ В 1995-2008 годах рост был обусловлен, главным образом, структурными сдвигами, которые были частично нейтрализованы технологической модернизацией (измеряемой как потребление энергии в расчете на добавленную стоимость в постоянных ценах).²⁴²

Энергоемкость производства основных видов промышленных товаров. Информации не найдено.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности. Не найдено.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики в области повышения энергоэффективности в промышленности. Министерство энергетики и промышленности является главным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности. Не найдено.

²⁴¹ UNIDO. Industrial Development Report 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends.

²⁴² Там же.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: налоговая и тарифная политика, льготное кредитование.

Долгосрочные соглашения. По долгосрочным соглашениям в Кыргызстане имеется некоторая информация.

Программы подготовки энергоменеджеров. Не найдено.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Надежных данных об инвестициях в повышение энергоэффективности в промышленности нет.

9.4 Здания

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий (энергоемкость жилых зданий). Для оценки относительного уровня энергоэффективности в Кыргызстане требуется больше информации, в частности, количество градусо-суток отопительного периода и периода охлаждения, средний размер домохозяйства, уровень обеспеченности электробытовыми приборами и услугами.

В Кыргызстане большинство зданий были построены в советские времена (35-60 лет назад), когда параметры тепловой защиты редко принимались во внимание. Многие из существующих зданий наполовину разрушены и непригодны для проживания. Согласно энергетическому балансу МЭА, потребление энергии в жилищном секторе составляет 1062 тыс. тут, или 8634 млн кВт-ч. С учетом 52,3 млн м² общей площади жилых зданий удельное потребление энергии составляет около 165 кВт-ч/м² в год. Для сравнения: удельное потребление энергии в России равно 370-380 кВт-ч/м²/год. Расхождение может объясняться меньшим количеством градусо-суток отопительного периода, меньшей долей занятых и отапливаемых площадей и неполным учетом энергопотребления в зданиях (традиционные виды топлива).

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. Энергетические балансы МЭА являются также источником данных по потреблению энергии в секторе общественных зданий. Однако статистической информации о площади общественных зданий нет, и поэтому удельное потребление энергии нельзя оценить статистически. По оценкам ЦЭНЭФ, площадь общественных зданий составляет 6,18 млн м² и, таким образом, потребление энергии можно оценить на уровне 430 кВт-ч/м²/год. Информация по структуре потребления энергии в общественных зданиях существует, но данных по удельному потреблению на единицу площади нет. Исходя из российского опыта, оно должно быть чуть больше удельного потребления энергии в жилищном секторе, или 210-300 кВт-ч/м².

Удельное потребление энергии на отопление в расчете на 1 м² площади жилых зданий на градусо-сутки отопительного периода. По некоторым экспертным оценкам,²⁴³ на цели отопления расходуется 160 кВт-ч/м²: 140 кВт-ч/м² в многоквартирных домах и 180 кВт-ч/м² в индивидуальных домах.

Удельное потребление горячей воды в расчете на домохозяйство в домах, подключенных к централизованному горячему водоснабжению. Таких данных найти не удалось, но во многих странах потребление энергии на цели горячего водоснабжения составляет 140-350 кгут/домохозяйство/год, или 50-130 кгут/чел./год в зависимости от размера домохозяйства.

Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода энергоресурсов. Согласно Проекту «Программы энергосбережения в Кыргызской Республике на период 2009-2015 годы», в 2009 году обеспеченность приборами учета расхода тепла была ниже 10%. Проект этой программы

²⁴³ Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects PEEREA. Kyrgyzstan regular energy efficiency review 2011, p.13.

предусматривает обеспечение организаций приборами учета расхода электроэнергии и газа на уровне 100% к 2015 году.

Требования строительных норм. При поддержке проекта ПРООН/ГЭФ «Улучшение энергоэффективности в зданиях» Министерство строительства разработало и с 1 января 2010 года ввело в действие новые строительные нормы и правила тепловой защиты зданий (СНиП КР 23-01: 2009 «Строительная теплотехника (тепловая защита зданий)» и СП КР 23-101: 2009 «Проектирование тепловой защиты зданий»).

Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности. Энергетические обследования проводятся в зданиях сферы услуг: больницах, школах и детских садах. Также проводится деятельность по модернизации оборудования. Планируется разработка стандартов и маркировки для электробытовых приборов.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования в секторе зданий: субсидии на модернизацию зданий и установку домовых приборов учета, налоговая и ценовая политика.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики в области повышения энергоэффективности в секторе зданий. Государственными органами, отвечающими за политику повышения энергоэффективности в зданиях, являются Министерство энергетики и промышленности и Министерство строительства.

Образовательные программы. Проект «Программы энергосбережения в Кыргызской Республике на период 2009-2015 годы» предусматривает образование и обучение в области повышения энергоэффективности. Ведется активная пропаганда в рамках проекта ЮНДАФ/ГЭФ «Повышение энергоэффективности зданий Кыргызской Республики». В целях повышения энергоэффективности проводятся семинары по модернизации систем теплоснабжения в больницах, школах и детских садах.

9.5 Транспорт

Удельное потребление энергии на единицу работы транспорта. В потреблении первичной энергии транспорт занимает третье место (10%) после жилищного сектора (60%) и промышленности (30%). Потребление топлива на транспорте достигает 0,4-0,6 млн т в год. Почти 99% всего объема потребляемого топлива приходится на долю бензина и дизельного топлива.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики в области повышения энергоэффективности на транспорте. Министерство транспорта и связи является основным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте. Были реализованы следующие меры по повышению энергоэффективности: ограничения импорта поддержанных моторизованных транспортных средств, ежегодные осмотры моторизованных транспортных средств, модернизация парка моторизованного общественного транспорта, информация и обучение, требования энергоэффективности для транспортного оборудования, обязательные энергетические обследования, энергетическая отчетность и энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования на транспорте: налоговая и ценовая политика.

9.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Кыргызстане

9.6.1 Подход и источники данных

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Кыргызстане был оценен на основе подходов, описанных в Отчете о начале работы. Для этой цели использовались четыре пакета исходных данных (табл. 9.1). Данные о хозяйственной деятельности взяты из национальных статистических источников (за 2012-2013 годы), перечисленных в соответствующих разделах. Информация об удельном потреблении энергии в различных процессах получена из официальных документов, программ, презентаций и публикаций. При отсутствии соответствующих данных использовались значения для стран со сходными условиями. Оценки технического потенциала основаны на сравнениях показателей энергетической эффективности с данными по удельному потреблению энергии для НДТ для тех же секторов и отраслей. Данные по НДТ получены из многочисленных международных источников.

Таблица 9.1 Технология и структура сбора данных

Необходимые данные	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники	Сбор статистических данных
Данные об удельном потреблении энергии в различных секторах в Кыргызстане	Официальные документы, публикации, значения для стран со сходными условиями	Поиск по литературным источникам
Данные об удельном потреблении энергии для НДТ	Публикации	Сбор данных из публикаций об НДТ
Цены на энергоносители	Статистические сборники	Цены на энергоносители

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Кыргызстане оценивался как произведение объема экономической деятельности в 2012-2013 годах на разницу между фактическим удельным потреблением энергии в стране и соответствующим показателем для НДТ для того же вида деятельности.

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности была структурирована по следующим секторам: производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии, промышленность, транспорт, здания, сельское хозяйство, уличное освещение, водоснабжение и др. Оценки, полученные в рамках данного исследования, сравнивались, где это было возможно, с оценками потенциала повышения энергоэффективности в тех же видах деятельности, представленными в местных исследованиях. При наличии достаточной информации анализировались причины расхождений.

На основе этих сопоставлений даны диапазоны оценки технического потенциала. При отсутствии надежной информации по некоторым энергопотребляющим процессам эти процессы исключались из оценки потенциала.

Для определения экономического и рыночного потенциалов стоимость экономии энергии сравнивалась с тарифами на энергоресурсы за 2013 или 2014 год; это позволяло оценить, насколько экономически эффективным является каждое отдельное мероприятие.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Кыргызстане:

- Электро- и теплоэнергетика 340,6 тыс. туг

▪ Промышленность	98 тыс. тут
▪ Транспорт	788 тыс. тут
▪ Жилые здания	936 тыс. тут
▪ Сфера услуг	151 тыс. тут
▪ Прочие	352,7 тыс. тут
▪ Всего	2,7 млн тут

9.6.2 Электро- и теплоэнергетика

Оценки ЦЭНЭФ строятся на информации о потреблении энергии и производстве электрической и тепловой энергии, полученной из официальных статистических сборников, государственных программ и законов, публикаций и других источников, в том числе интернет-ресурсов. По ряду параметров такие данные отсутствуют, поэтому они были оценены с использованием опыта других стран, включая характеристики аналогичного оборудования в России. Поэтому оценки технического потенциала ни в коем случае не совершенны. ЦЭНЭФ приложил все усилия к тому, чтобы сделать их как можно более надежными, невзирая на плотный график, который не позволил осуществить более широкий сбор данных. На основе этой информации в табл. 9.2 выработка электрической энергии была разнесена по разным видам станций. В 2013 году на долю ТЭЦ приходилось 29% от объема выработки электроэнергии, на долю гидростанций – 71%. Суммарный объем производства электроэнергии в 2013 году составил 2474 тыс. тут.

Гидростанции не являются предметом данного исследования, поскольку они, скорее, ассоциируются с возобновляемой энергетикой, чем с повышением энергоэффективности. Упоминания о дизельных электростанциях в статистических и других источниках нет.

Поскольку имеются данные только по общему потреблению электроэнергии на собственные нужды электростанций, потребление электроэнергии на собственные нужды ТЭЦ было оценено как доля от этой величины на основе статистических данных для России. Доли потерь в электрических сетях и потребления на собственные нужды электростанций были рассчитаны на основе данных энергетического баланса МЭА.

Согласно энергетическому балансу МЭА,²⁴⁴ на выработку электрической и тепловой энергии, собственные нужды, передачу и распределение электроэнергии расходуется около 2327 млн тут в год. По оценкам ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в этом секторе составляет 0,416 млн тут, или около одной десятой годового потребления энергии в этом секторе.

Правительство Кыргызстана намерено и дальше развивать возобновляемые источники энергии для повышения энергетической безопасности, экономического развития в ближайшей и среднесрочной перспективе и долгосрочной устойчивости. Предпринимаются значительные усилия для разработки нормативно-правовой базы в целях привлечения инвестиций в развитие гидроэнергетических ресурсов.

²⁴⁴ <http://www.iea.org/statistics/statisticsearch/report/?country=KYRGYZSTAN&product=Balances&year=2012>

Таблица 9.2 Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)²⁴⁵

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых ТЭЦ	млн кВт-ч	81	гвт/кВт-ч	321	205	262	ПГУ с КПД 60%	9
Модернизация угольных ТЭЦ	млн кВт-ч	728	гвт/кВт-ч	349	273	293	Оборудованные с КПД 48%	55
Собственные нужды электростанций	млн кВт-ч	3361	%	5,3%	4,0%	5,0%	Мировая практика – Северная Америка	5
Потери в электрических и тепловых сетях	млн кВт-ч	13200	%	22,2%	6,9%	7,0%	Мировая практика – Япония	247,7
Модернизация угольных котельных	Гкал	555	кгвт/Гкал	199	159		Оборудованные с КПД 90%	22,5
Модернизация газовых котельных	Гкал	99	кгвт/Гкал	165	151		Оборудованные с КПД 95%	1,4
Всего								340,6

9.6.3 Промышленность

Технический потенциал повышения энергоэффективности для промышленности оценивался (см. табл. 9.3) на основе данных об экономической деятельности за 2013 год из статистического ежегодника, статистического сборника Кыргызстана по промышленности²⁴⁶ и данных по удельному потреблению энергии в Кыргызстане (при их наличии) либо данных по России для соответствующих показателей.

Потенциал оценивался для 13 однородных энергоемких видов продукции и 3 общепромышленных технологий. Количество промышленных электродвигателей было оценено на основе данных по потреблению электроэнергии в промышленности, доле электродвигателей и среднегодовому потреблению электроэнергии в расчете на 1 двигатель. Было принято допущение, что 45% промышленных электродвигателей нуждаются в регулируемом электроприводе. Количество осветительных приборов на промышленных предприятиях было оценено на основе объема потребления электроэнергии в промышленности, доли освещения в этом объеме и среднегодового потребления электроэнергии в расчете на 1 осветительный прибор.

Технический потенциал повышения энергоэффективности в промышленности оценивается в 98 тыс. тнэ, или приблизительно 11,2% от 868 тыс. тнэ общего потребления энергии в промышленности. Это обусловлено природой кустарного производства. Необходимо отметить, что оценка технического потенциала, приведенная ниже в таблице, сделана на основе многих допущений, может быть использована только в справочных целях и нуждается в улучшении.

²⁴⁵ Источник: ЦЭНЭФ.

²⁴⁶ Статистический сборник «Промышленность Кыргызской Республики 2008-2012», 2013 г., Бишкек.

Таблица 9.3 Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2013 год)²⁴⁷

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Добыча нефти и газового конденсата	тыс. т	79	кВт-ч/т	130	40		Мировая практика	0,9
Добыча природного газа	млн м ³	29	кгут/тыс. м ³	8,7	5,9		Экспертная оценка	0,08
Добыча угля	тыс. т	1164	кгут/т	14,0	3,0		Мировая практика	12,8
Целлюлоза	тыс. т	14	кгут/т	790	404	485	Мировая практика	5,5
Бумага	тыс. т	2	кгут/т	360	241	320	Мировая практика	0,2
Картон	тыс. т	0,03	кгут/т	343	237	266	Мировая практика	0,01
Производство цемента	тыс. т	1240	кгут/т	24	11	13	Мировая практика	16,1
Мясо и мясопродукты	тыс. т	7	кгут/т	211	50		Челябинская область	1,2
Хлеб и хлебобулочные изделия	тыс. т	109	кгут/т	157	89		Тамбовская область	7,4
Эффективные электродвигатели	млн ед.	0,3	кВт-ч/двиг.	9956	8507		Мировая практика	45,0
Регулируемый электропривод	млн ед.	0,1	кВт-ч/привод	9956	9356		Мировая практика	8,4
Эффективные системы промышленного освещения	млн ед.	0,01	кВт-ч/светильник	247	160		Мировая практика	0,1
Всего промышленность								98

9.6.4 Транспорт

Потенциал повышения энергоэффективности был оценен для железнодорожного, трубопроводного, воздушного, автомобильного и городского электрического транспорта. Как и в других секторах, эта задача потребовала масштабного сбора данных. Данные по работе транспорта были взяты из «Статистического ежегодника Кыргызской Республики 2009-2013»,²⁴⁸ хотя информация о работе транспорта не всегда представлена в необходимых форматах. В ряде случаев данные, представленные в пассажиро-километрах и(или) тонно-километрах, требовалось перевести в тонно-километры брутто для соответствия имеющимся статистическим

²⁴⁷ Источник: ЦЭНЭФ.

²⁴⁸ «Статистический ежегодник Кыргызской Республики 2009-2013», 2013 г., Бишкек.

данным по удельному потреблению энергии.²⁴⁹ Что касается удельного потребления энергии, данные по многим видам транспорта в Кыргызстане представлены в форматах, близких к тем, что используются в России. Для автомобильного транспорта использовались данные по удельному потреблению энергии в России. Такой подход позволяет получить лишь предварительные оценки, которые в будущем следует уточнять, однако он может служить отправной точкой для совершенствования оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте в Кыргызстане. Данные по автобусному парку, количеству легковых и грузовых автомобилей были получены из открытых источников.²⁵⁰

По оценкам ЦЭНЭФ, потенциал повышения энергоэффективности на транспорте в 2013 году составил 0,8 млн тут (41,5% от объема потребления) (табл. 9.4). Самый большой потенциал – в переходе на эффективные гибридные модели автомобилей. Оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте, сделанных местными специалистами, мало.

Таблица 9.4 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)²⁵¹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Электротяга железнодорожного транспорта	10 млн т км брутто	1234	кг/т км брутто	12,0	10,0		Значения для некоторых российских регионов	2,5
Дизельные локомотивы	10 млн т км брутто	2310	кг/т км брутто	62,2	40,0		Целевой показатель для России на 2020 год	51,3
Электротяга трамваев	млн т км брутто	7	кг/тыс. т км брутто	6,5	4,3		Москва	0,02
Газопроводный транспорт	млн м ³ км	9,878	кг/млн м ³ км	28,2	25,0		Целевой показатель для России на 2020 год	31,6
Эко-вождение	тыс. тут	632	кг/млн м ³ км	100%	95%		Мировая практика	31,6
Перевод легковых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	601	тут/автомобиль/год	1,23	0,74		Мировая практика	295,5
Перевод автобусов на гибридные аналоги	тыс. шт.	32	тут/автобус/год	6,5	3,91		Мировая практика	83,2
Перевод грузовых автомобилей на гибридные	тыс. шт.	93	тут/автомобиль/год	7,5	4,52		Мировая практика	279,9

²⁴⁹ Подобные преобразования делались на основе соответствующих данных по России.

²⁵⁰ http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/country_profiles/kyrgyzstan.pdf

²⁵¹ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
аналоги								
Воздушный транспорт	млн пасс.- км	2099	кгут/ пасс.- км	60,3	54,27		Мировая практика	12,7
Всего транспорт								788

9.6.5 Здания

Сектор зданий включает жилые, общественные здания и здания сферы услуг; промышленные и сельскохозяйственные здания не рассматриваются. Местные статистические источники дают информацию о потреблении энергии в жилых зданиях, но данных по общественным зданиям и зданиям сферы услуг нет. Информация о потреблении энергии в зданиях либо отсутствует (общественные здания и здания сферы услуг), либо недостаточно надежна, так как относится к отдельно стоящим зданиям и является противоречивой.

Потребление энергии в жилищном секторе в последние годы колеблется вокруг 1,06 млн тут и отчасти зависит от погодных условий. Площадь общественных зданий и зданий сферы услуг, подключенных к системам централизованного теплоснабжения, оценена равной одной четверти суммарной площади жилых зданий, и эта оценка была подтверждена на практике.

Для многоквартирных зданий в расчетах использовались показатели удельного потребления энергии в России. Для индивидуальных домов в качестве референсного значения были взяты показатели для «пассивных домов». Таким образом, оценка потенциала предполагает очень глубокую модернизацию существующих зданий.

Данные по другим процессам в жилищном секторе были оценены на основе национальной статистики и обоснованных экспертных оценок, а данные по фактическому удельному потреблению энергии были приняты равными соответствующим данным для России, за исключением отопления. Данные по площади общественных зданий и зданий сферы услуг были реконструированы на основе числа посетителей (школьников, учителей и т.д.) этих зданий и нормативов площади. В странах, находящихся на аналогичном уровне развития, отношение площади общественных зданий и зданий сферы услуг к площади жилых зданий составляет приблизительно 1:4 – 1:5.²⁵² В Кыргызстане рассчитанное соотношение составляет 24% площади жилых зданий.

Согласно энергетическим балансам МЭА, в 2012 году потребление энергии в общественных зданиях и зданиях сферы услуг составило 0,325 млн тут. Потенциал повышения энергоэффективности в жилых зданиях составляет 0,936 млн тут (88,1% от объема потребления энергии), а в общественных зданиях и зданиях сферы услуг – 0,15 млн тут (46,4% от объема потребления). Совокупный потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий превышает 1 млн тут (78,3% от объема потребления энергии) (более подробно см. табл. 9.5).

²⁵² M. Economidou. Project lead. Europe's Buildings Under the Microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. October 2011. Buildings Performance Institute Europe (BPIE); Transition to Sustainable Buildings. Strategies and opportunities to 2050. IEA. 2013.

Таблица 9.5 Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)²⁵³

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Жилые здания								
Модернизация централизованно отапливаемых многоквартирных домов	тыс. м ²	15,761	кгут/м ²	22,0	7,1		60% от требований СНиП 2012 г.	77,5
Модернизация индивидуальных домов	тыс. м ²	36,567	кгут/м ²	22,0	4,9		Пассивные дома	259,6
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. чел.	1555	тут/чел.	0,207	0,073	0,12	Мировая практика	208,5
Замена электробытовых приборов на энергоэффективные аналоги	тыс. чел.	5777	тут/чел.	0,110	0,055	0,12	Мировая практика	317,7
Модернизация систем освещения	тыс. светильников	5151	Вт	50,85	20,0	35,0	Мировая практика	10,8
Модернизация систем приготовления пищи	тыс. м ²	30903	кгут/м ²	3,50	1,50	2,80	Мировая практика	61,8
Всего в жилых зданиях								936
Общественные здания и здания сферы услуг								
Модернизация централизованно отапливаемых зданий	тыс. м ²	3940	кгут/м ²	26,0	7,1	18,0	60% от требований СНиП 2012 г.	2,41
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. м ²	3940	кгут/м ²	4,90	2,7	3,3	Мировая практика	2,41
Модернизация систем приготовления пищи	тыс. м ²	6181	кгут/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	1,43
Эффективные отопительные котлы	тыс. м ²	6181	кгут/м ²	32,7	26,7	30,2	Мировая практика	1,17
Модернизация систем освещения	тыс. м ²	6181	кВт-ч/м ²	32,7	16,4	27,8	Мировая практика	4,76
Закупки энергоэффективных электробытовых приборов	тыс. м ²	6181	кВт-ч/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	4,76
Всего в общественных зданиях и зданиях сферы услуг								151

²⁵³ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
зданиях сферы услуг								
Всего в зданиях								1086

9.6.6 Прочие сектора

Согласно энергетическим балансам МЭА, потребление энергии в сельском хозяйстве в последние годы составляет примерно 0,136 млн тут в год, но было бы неправильно относить весь этот объем только на электроэнергию. Существует большой парк тракторов и прочих сельскохозяйственных машин. Кроме того, имеется тепличное хозяйство, для отопления которого используется преимущественно природный газ. Поэтому потенциал будет намного больше, чем значение, указанное в балансе МЭА.

Данные по парку тракторов представлены в статистическом сборнике «Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2009-2013».²⁵⁴ Исходя из российского опыта, удельное потребление энергии тракторами можно сократить примерно на 65%. Площадь стеклянных теплиц в 2011 году составляла 50 гектаров. Исходя из российского опыта, удельное потребление энергии стеклянными теплицами можно сократить приблизительно на 50%. Общий потенциал повышения топливной экономичности тракторов оценивается в 0,352 млн тут; потенциал повышения энергоэффективности при отоплении теплиц – в 0,001 млн тут. Оценка совокупного потенциала повышения энергоэффективности в сельском хозяйстве равна 0,35 млн тут.

Были оценены еще две составляющие потенциала, а именно уличное освещение и регулируемый электропривод в системах муниципального водоснабжения. Потребление электроэнергии на коммунальные нужды и в уличном освещении было рассчитано на основе данных из статистического сборника и балансов МЭА за вычетом потребления электроэнергии на собственные нужды.

Суммарно вклад «прочих секторов» в потенциал повышения энергоэффективности оценен на уровне 0,353 млн тут (табл. 9.6).

Таблица 9.6 Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)²⁵⁵

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Топливная экономичность тракторов	тыс. шт.	26562	кг/га	20	7		Мировая практика	351,7
Модернизация теплиц	тыс. м ³	50	кг/м ³	34	17		В среднем для России	0,8
Регулируемый электропривод в	млн кВт-ч	5	%	100%	75%		Мировая практика	0,2

²⁵⁴ Статистический сборник «Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2009-2013», 2014 г., Бишкек.

²⁵⁵ Источник: ЦЭНЭФ

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
системах водоснабжения								
Модернизация уличного освещения	млн кВт-ч	1	%	100%	70%		Мировая практика	0,02
Всего								352,7

9.6.7 Сравнение оценок общего технического потенциала повышения энергоэффективности

Общий технический потенциал повышения энергетической эффективности в Кыргызстане по состоянию на 2013 год оценивается в 2,7 млн тут, или 54,3% от общего потребления первичной энергии (рис. 9.1). Эта оценка сделана исходя из предположения, что все технологические мероприятия будут реализованы независимо друг от друга, и без учета интегральных прямых и косвенных эффектов, связанных с уменьшением потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии вследствие снижения спроса на электроэнергию и тепло со стороны конечных потребителей в результате реализации мероприятий в секторах конечного потребления.

Существуют оценки потенциала повышения энергоэффективности, сделанные А.В. Архангельской (Министерство энергетики и промышленности),²⁵⁶ в Национальной энергетической программе Кыргызской Республики на 2008-2010 годы и на перспективу до 2025 года²⁵⁷ и в других проектах.

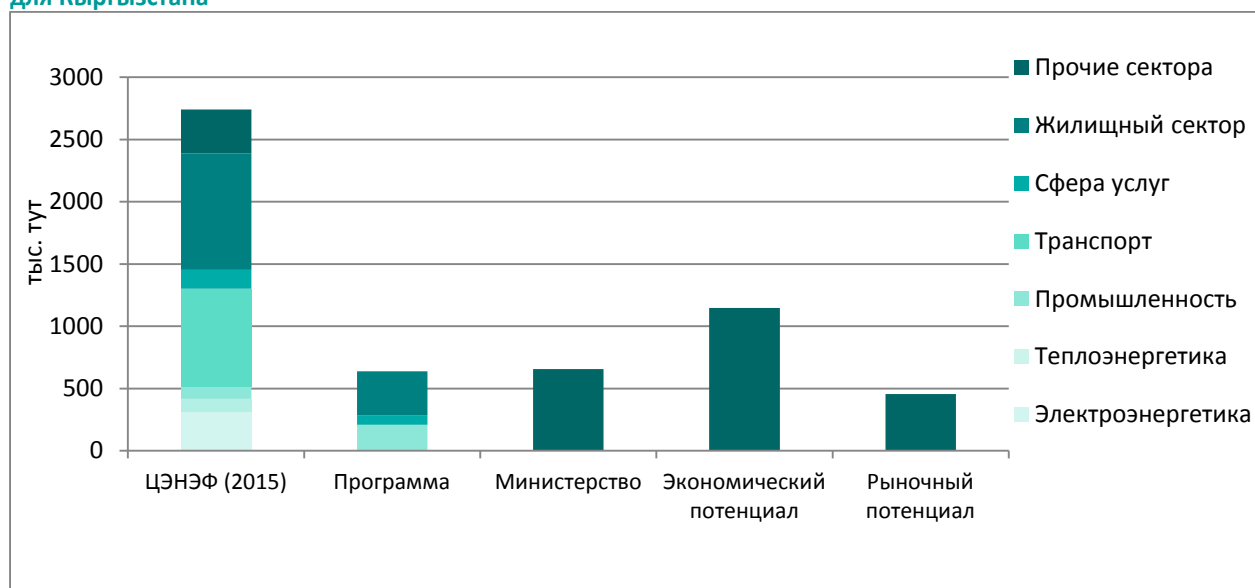
Оценка ЦЭНЭФ немного выше тех, что даны в вышеуказанных источниках. Отчасти это объясняется тем, что разные оценки охватывают разные виды хозяйственной деятельности и используют разные данные как по современным уровням удельного потребления энергии, так и по НДТ. В оценке ЦЭНЭФ потенциал представлен с гораздо более высокой степенью детализации, что позволяет более эффективно разрабатывать меры политики энергосбережения.

Основная проблема в отношении энергоэффективности как в жилищном секторе, так и в промышленности, заключается в том, что большинство промышленных и энергетических технологий были разработаны еще в советские времена, являются устаревшими и неэффективными. Это приводит к нерациональному использованию ресурсов и значительным уровням выбросов, которые негативно влияют на окружающую среду и экономику. Поэтому на данном этапе экономические и экологические интересы в жилищном секторе, промышленности и электроэнергетике совпадают.

²⁵⁶ См. А.В. Архангельская, Министерство энергетики и промышленности, Энергоэффективность в Кыргызской Республике: состояние, задачи, проблемы и инвестиции. Бангкок, 2014 г.

²⁵⁷ См. Национальная энергетическая программа на 2008-2010 годы и до 2025 года, Резолюция Жогурку Кенеша Кыргызской Республики от 24 апреля 2008 г. № 346 –IV.

Рисунок 9.1 Оценки технического, экономического и рыночного потенциалов энергоэффективности для Кыргызстана²⁵⁸



В любом случае, технический потенциал повышения энергоэффективности значителен и сконцентрирован, в основном, в электро- и теплоэнергетике, сфере услуг и в жилых зданиях.

9.6.8 Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности

Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности оцениваются путем сравнения цен на энергоносители и стоимости экономии энергии. В этом исследовании использовались цены на энергоносители 2013 года (табл. 9.7).

Стоимость экономии энергии зависит от нормы дисконтирования, применяемой для расчета капитальных затрат в годовом исчислении. В данном исследовании для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности применялась норма дисконтирования 6%, а рыночного потенциала – 12%. Кроме того, норма дисконтирования 20% применялась для отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой стоимости денег для некоторых потребителей энергии.

Таблица 9.7 Цены на энергоресурсы в Кыргызстане в 2013 году²⁵⁹

	Единицы	Долл. США	Долл. США/туг
Электроэнергия	кВт-ч	0,13	105,7
Природный газ	м ³	0,06	45,3
Бензин	т	678,5	551,7
Дизельное топливо	т	258,0	209,8

Некоторые мероприятия, для которых стоимость экономии энергии выше, чем цена на энергоносители, являются экономически непривлекательными для общества и не включаются в

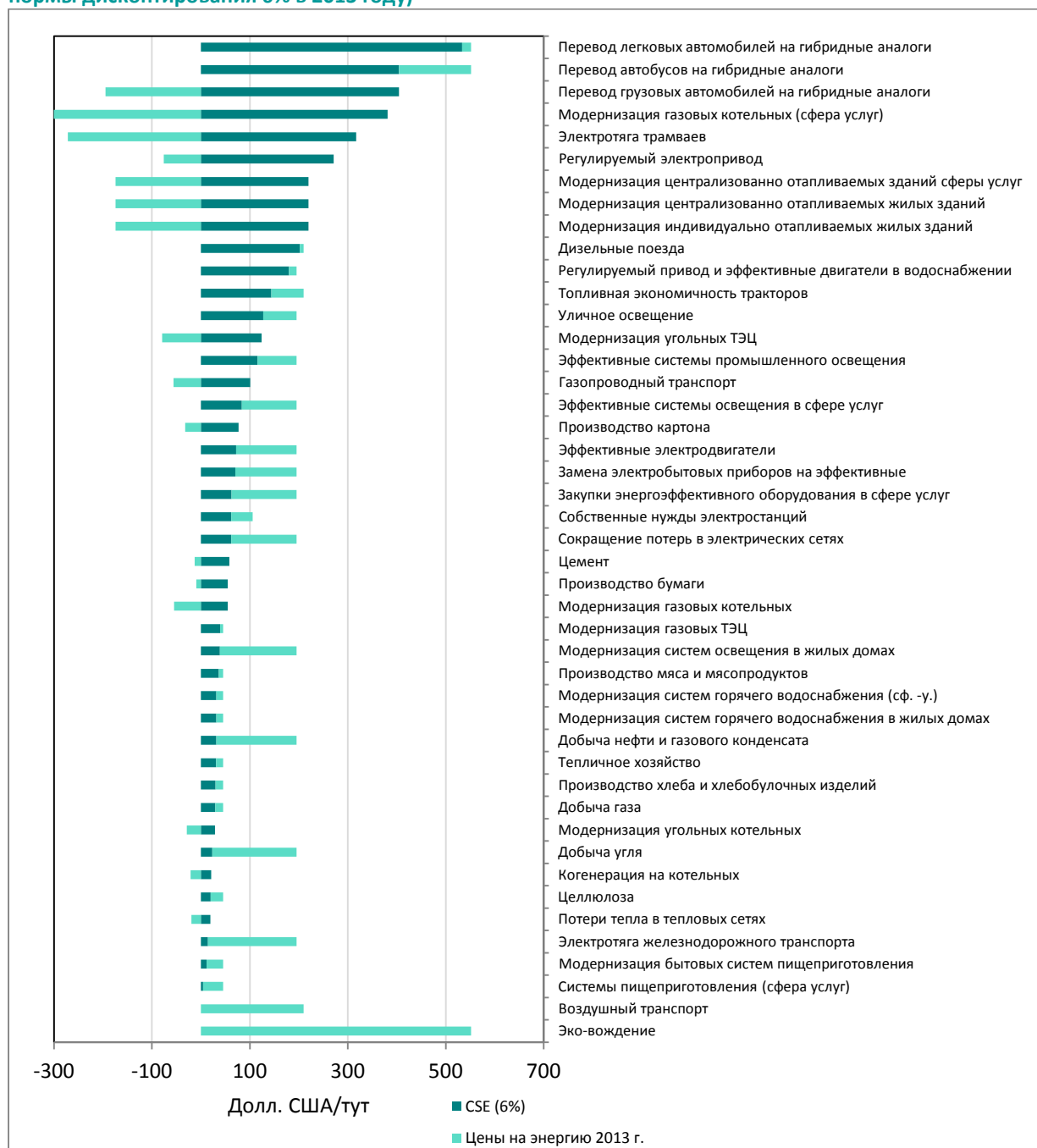
²⁵⁸ Источник: ЦЭНЭФ.

²⁵⁹ Источники: Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects PEEREA. Kyrgyzstan regular energy efficiency review 2011, p.13.

экономический потенциал (рис. 9.2). В случае Кыргызстана газовые котельные не входят в список мер по повышению энергоэффективности. С учетом экономических ограничений 2,7 млн тут технического потенциала повышения энергоэффективности превращаются в 1,6 млн тут экономического потенциала.

Более точный учет частных критериев принятия экономических решений через более высокую стоимость капитала (нормы дисконтирования 12% и 20%) позволяет оценить рыночный потенциал повышения энергоэффективности. Он ниже экономического потенциала, но не намного. Для двух указанных норм дисконтирования он составляет 1,2 и 0,5 млн тут соответственно (рис. 9.3 и 9.4). 23 мероприятия исключаются из оценки рыночного потенциала повышения энергоэффективности при норме дисконтирования 12%; 30 мероприятий исключаются из оценки рыночного потенциала при норме дисконтирования 20%. При условии что получить долгосрочное финансирование для реализации мероприятий по повышению энергоэффективности станет легче, разрыв между экономическим и рыночным потенциалами повышения энергоэффективности сократится.

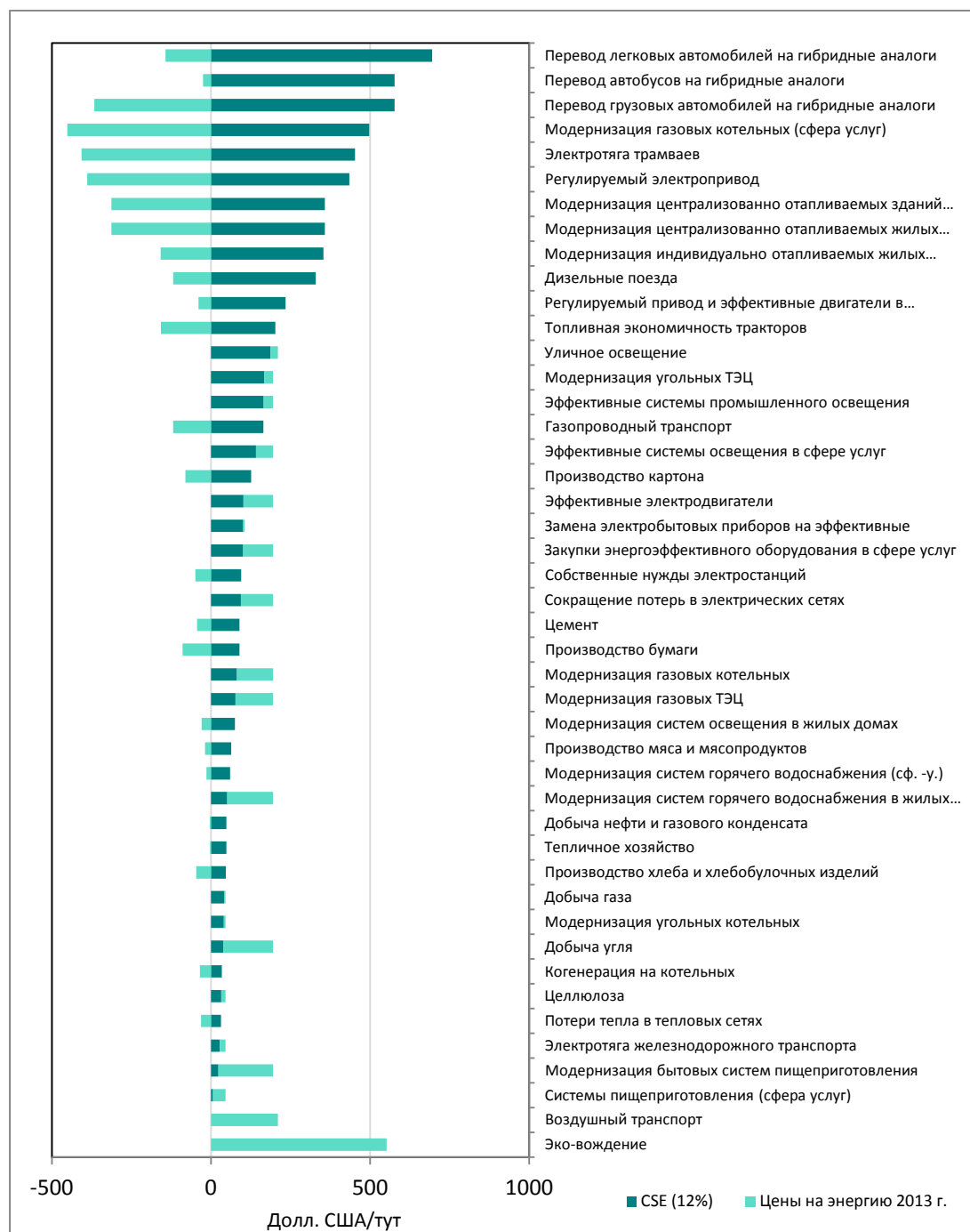
Рисунок 9.2 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Кыргызстана (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)²⁶⁰



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

²⁶⁰ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 9.3 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Кыргызстана (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)²⁶¹

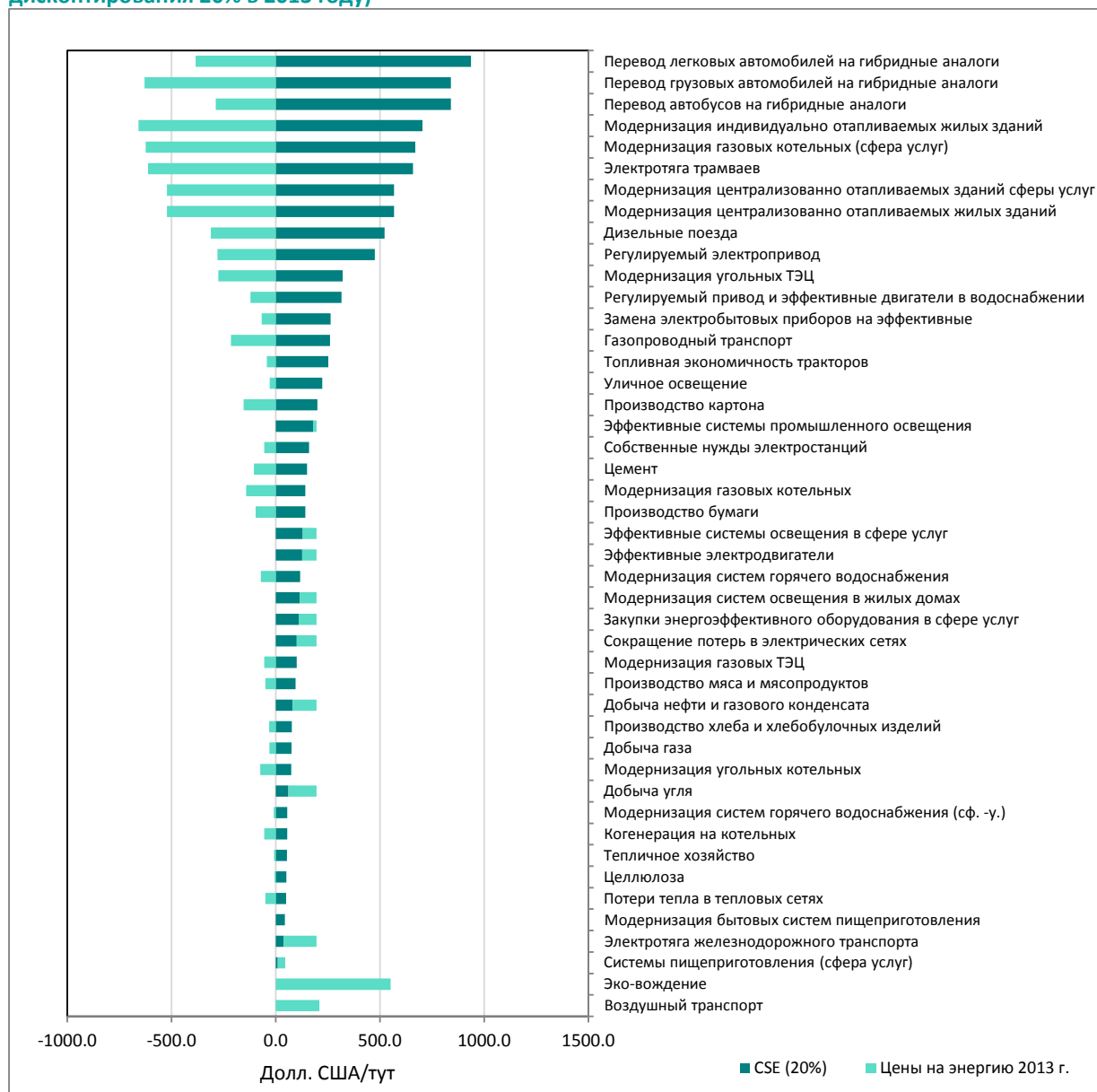


На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

²⁶¹ Источник: ЦЭНЭФ.

Даже при существующих ценах на энергоресурсы и ставке дисконтирования 20%, применяемой при принятии инвестиционных решений, рыночный потенциал повышения энергоэффективности в Кыргызстане составляет приблизительно 9% от уровня потребления первичной энергии. Необходимо отметить, что учет сопутствующих выгод и субсидии на реализацию экономически непривлекательных мер по повышению энергоэффективности, а также стабильный рост цен на энергоносители, могут приблизить экономический потенциал к техническому.

Рисунок 9.4 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Кыргызстана (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)²⁶²



На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

²⁶² Источник: ЦЭНЭФ.

10. Республика Молдова

10.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 3,56 млн чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 13,16 млрд долл. США 2005 года (МЭА²⁶³).

Динамика энергоемкости ВВП. В течение 2000-2012 годов ВВП по рыночному курсу валют снижался на 3,7% в год, а энергоемкость ВВП по ППС – в среднем на 3,5% в год. В 2012 году ВВП по ППС Молдавии сократился на 0,8% от уровня 2011 года. Энергоемкость ВВП по ППС снижалась на 2,8% в год на протяжении 1990-2012 годов.

«Национальная стратегия развития Молдова – 2020», утвержденная Законом № 166 от 11 июля 2012 года, предусматривает снижение энергоемкости в 2010-х годах только на 10%. Ожидается, что потребление энергии в секторе зданий сократится к 2020 году на 10%, а со временем должны быть модернизированы 10% общественных зданий. Постановление Правительства «О национальной программе энергоэффективности на 2010-2020 годы» предусматривает дальнейшее снижение энергоемкости ВВП к 2020 году на 20% от уровня 2010 года. Позднее, подобно странам-членам ЕС, Молдова сформулировала также промежуточную цель по повышению энергоэффективности к 2016 году на 9% по сравнению с базовым уровнем 2009 года, или по снижению конечного потребления энергии во всех секторах на 428 тыс. тнэ.²⁶⁴

Цены на энергоносители. В 2010 году цена на природный газ была равна 250 долл. США/тыс. м³. В 2012 году цена на электроэнергию составляла примерно 10 центов США/кВт-ч.

Законодательство в области повышения энергоэффективности. Законодательная база в сфере повышения энергоэффективности в Молдове включает следующие документы:

- Закон «О возобновляемой энергии» № 160 от 12.07.2007.
- Закон «Об энергоэффективности» № 142 от 02.07.2010.
- Закон «Об энергетической эффективности зданий» № 128 от 11 июля 2014 г.
- Постановление правительства «О национальной программе энергоэффективности на 2010-2020 годы» № 833 от 10.11.2011.
- Постановление правительства «О Фонде энергосбережения» № 401 от 12.06.2012.

Эти законодательные акты нацелены на снижение к 2020 году следующих показателей по сравнению с уровнями 2010 года: энергоемкости – на 10%, потерь в магистральных и распределительных сетях: электрической энергии – на 11%, природного газа – на 39%, централизованного тепла – на 5%; доли природного газа в энергетическом балансе – с 53% до 45%; потребления энергии в секторе зданий – на 10%. К 2020 году планируется модернизация, по меньшей мере, 10% общественных зданий и снижение выбросов парниковых газов, по крайней мере, на 25% от уровня 1990 года.

²⁶³ <http://www.iea.org/statistics>

²⁶⁴ Национальный план действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы. Принят Постановлением Правительства № 113 от 7 февраля 2013 г.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. Министерство экономики является главным государственным органом в сфере энергетики. Министерство регионального развития и строительства отвечает за энергоэффективность в сфере строительства. Министерство транспорта и дорожной инфраструктуры отвечает за ремонт и модернизацию транспортных сетей и мониторинг и регулирование парка моторизованного транспорта. Агентство по энергоэффективности является главным государственным органом, отвечающим за реализацию национальной политики повышения энергоэффективности. Оно подчиняется Министерству экономики, но имеет отдельный бюджет.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности: требования энергоэффективности для электродвигателей и транспортного оборудования, требования учета потребления энергоресурсов, классы энергоэффективности, энергоаудиты, строительные нормы и сертификация зданий, энергетическая экспертиза и запрет оборота неэффективного оборудования (лампы накаливания).

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: субсидии на реализацию мероприятий по повышению энергоэффективности в зданиях и установку домашних приборов учета, добровольные соглашения, налоговая и ценовая политика, различные ставки тарифа на тепловую энергию в зависимости от наличия / отсутствия приборов учета.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности и источники финансирования. Согласно данным Агентства по энергоэффективности, суммарная стоимость реализуемых в настоящее время проектов составляет 85 млн долл. США. В соответствии с Национальным планом действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы, около 7,5 млн долл. США должно быть выделено на реализацию мероприятий по повышению энергоэффективности в секторах конечного потребления.

Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности. Информации о расходах на НИОКР в сфере повышения энергоэффективности нет.

Рынок ЭСКО. Объем рынка ЭСКО в Молдове неизвестен. Фонд энергосбережения оказывает определенную поддержку ЭСКО-компаниям в стране, особенно тем, которые работают в промышленности и в секторе зданий.

Политика повышения эффективности использования воды. Молдова располагает очень скудными водными ресурсами на душу населения. Национальное законодательство в сфере водных ресурсов и окружающей среды включает следующие документы:

- Концепция национальной политики в области водных ресурсов.
- Программа экономического роста и борьбы с бедностью.
- Соглашение об ассоциации с ЕС.

Основная задача политики в отношении водных ресурсов заключается в устойчивом управлении водными ресурсами как природным компонентом (ресурсом) и как экономической категорией (товаром).

10.2 Производство и передача электрической и тепловой энергии

Эффективность выработки электроэнергии.²⁶⁵ Энергетическая система Молдовы состоит из одной крупной тепловой электростанции, расположенной в Приднестровье (административная

²⁶⁵ Republic of Moldova: National Energy Policy Information for Regional Analysis. United Nations Economic Commission for Europe Energy Efficiency 21 Programme.

территориальная единица на левом берегу реки Днестр), трех муниципальных установок комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, девяти ТЭЦ вблизи сахарных заводов и двух гидростанций. Эффективность выработки электроэнергии составляет примерно 36%. Совокупное потребление энергии на производство электрической и тепловой энергии равно 77,5%.²⁶⁶

Доля ТЭЦ в объеме выработки электрической энергии составляет 93%. Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии осуществляется на ТЭЦ-1 в Кишиневе (установленной мощностью 66 МВт по электричеству и 296 МВт по теплу), ТЭЦ-2 в Кишиневе (установленной мощностью 240 МВт по электричеству и 1397 МВт по теплу) и на Северной ТЭЦ в Балте (установленной мощностью 24 МВт по электричеству и 165 МВт по теплу).

Потери в электрических сетях (%). В 2010 году потери в магистральных и распределительных сетях трех крупнейших электросбытовых компаний составляли: 10,43% (RED Nord); 12,98% (RED Nord-Vest); 13,68% (RED Union Fenosa). Потери в электрических сетях в среднем сократились в 2010 году на 33% по сравнению с уровнем 2005 года. В 2011 году средняя величина потерь в магистральных и распределительных сетях составляла 12,5%.²⁶⁷

Доля ТЭЦ в производстве тепловой энергии составляет 60%. Около 95% жителей Кишинева и 90% жителей Балта подключены к системам централизованного теплоснабжения. В остальных 13 городах лишь немногие бытовые потребители имеют доступ к централизованному теплу, которое преимущественно поставляется в общественные здания.

Эффективность производства тепловой энергии. Средняя эффективность котельных составляет около 90%. Теплоснабжение жилищного сектора является основным национальным приоритетом. После отключения централизованного теплоснабжения в большинстве городов Молдовы были установлены автономные системы теплоснабжения, работающие на разных видах топлива. Эти системы теплоснабжения не отвечают минимальным требованиям безопасности и оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

Потери в тепловых сетях. В 2010 году потери в тепловых сетях составляли около 20%. По сравнению с уровнем 2005 года они выросли на 50%.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Перед энергетикой стоят следующие задачи:

- Продвижение когенерации. Средняя эффективность новых когенерационных тепловых станций должна быть не менее 80% (по тепловой энергии) и 45-50% (по электрической энергии).
- Сокращение потерь в электрических сетях с 13% в 2011 году до 7-10% в 2020 году, т.е. на 0,52-0,82% в год.
- Сокращение потерь в тепловых сетях с 21% в 2010 году до 5% в 2020 году.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Государственными органами, отвечающими за реализацию политики повышения

²⁶⁶ Национальный план действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы. Принят Постановлением Правительства № 113 от 7 февраля 2013 г.

²⁶⁷ L. Belinschi and E. Stratulat. National Agency for Energy Regulation. The process of the organisation and implementation of energy efficiency principles in the Republic of Moldova. Missouri, November 6, 2012.

энергоэффективности в тепло- и электроэнергетике, являются Министерство экономики и Агентство по энергоэффективности.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии: нормативы технологического потребления энергии, требования энергоэффективности для новых установок, обязательные энергетические обследования, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования: добровольные соглашения, налоговая и ценовая политика.

Программы развития возобновляемых источников энергии. Национальная программа энергоэффективности до 2020 года включает стимулы для выработки электрической энергии из возобновляемых источников.

Рынок Белых Сертификатов. Таких программ нет. Министерство экономики и Агентство по энергоэффективности намерены рассмотреть возможность внедрения схемы «белых сертификатов» для повышения энергоэффективности. Агентство по энергоэффективности также намерено изучить вопрос о целесообразности установления обязательств по экономии энергии для энергосбытовых компаний.

10.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. На долю промышленности приходится лишь 5,3% конечного потребления энергии. В 2012 году потребление топлива и энергии в промышленности упало на 23% от уровня 2005 года.²⁶⁸ По данным ЮНИДО, энергоемкость промышленного производства сократилась на 23% в течение 1990-2000 годов и еще на 9% к 2008 году (в тнэ на тысячу долл. США добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности).²⁶⁹ Однако энергоемкость промышленности все еще в 3-4 раза выше, чем в странах-членах ЕС.²⁷⁰

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности. Национальная программа энергоэффективности на 2010-2020 годы не устанавливает конкретных целей по снижению уровня энергоемкости промышленного производства. Программа содержит требование использования оборудования и технологий с более низкими, чем в настоящее время, уровнями потребления энергии. Она включает следующие мероприятия:

- Разработка программы повышения энергоэффективности для промышленности.
- Рассмотрение целесообразности внедрения схемы «белых сертификатов».
- Мониторинг уровней потребления энергии в промышленности силами Агентства по энергоэффективности посредством анкетирования промышленных потребителей в конце каждого года по вопросам, относящимся к энергоэффективности.
- Продвижение системы энергетического менеджмента ISO 50001.

²⁶⁸ Топливо-энергетический баланс Республики Молдова за 2005-2012 годы на основе данных, представленных Национальным бюро статистики Республики Молдова.

²⁶⁹ UNIDO. Industrial Development Report 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends.

²⁷⁰ Национальный план действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы. Принят Постановлением Правительства № 113 от 7 февраля 2013 г.

В целях сокращения потребления энергии в промышленности Национальный план действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы²⁷¹ определяет следующие мероприятия: постоянный мониторинг потребления энергии и технологических параметров системами измерения и контроля показателей; переоснащение производственных линий новыми более производительными технологиями с пониженным потреблением энергии; автоматизация производственных процессов; сокращение потерь тепла; использование в технологических процессах вторичных энергетических ресурсов; установка более совершенного оборудования по производству тепловой энергии для сокращения выделения парниковых и ядовитых газов; повышение эффективности осветительного оборудования, обеспечение качественного освещения рабочих мест в зависимости от конкретных требований технологического процесса; использование электродвигателей с мощностью, соответствующей нагрузке, использование новых устройств для запуска, контроля и наладки двигателей; введение новых местных малозатратных установок, работающих в режиме когенерации; ремонт и замена котлов с низким потенциалом; теплоизоляция паропроводов и трубопроводов горячей воды; перевод отопления с использования электроэнергии на использование горючего или биотоплива; ремонт тепловой защиты административных и производственных зданий (установка энергосберегающих окон Low-E с отражающим покрытием, дверей, изоляция полов, стен, потолков, покрытий пола и т.д.); установка контрольно-измерительного и учетного оборудования; установка оборудования для рекуперации тепла в вентиляционных системах; восстановление систем сжатия воздуха; установка солнечных коллекторов, тепловых насосов и т.д.; установка систем поглощения или охлаждения путем испарения.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Государственными органами, отвечающими за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности, являются Министерство экономики и Агентство по энергоэффективности.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности: требования по энергоэффективности для электродвигателей, энергетические обследования, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы и программы экономического стимулирования: добровольные соглашения, налоговая и ценовая политика.

Долгосрочные соглашения. Национальная программа энергоэффективности на 2010-2020 годы²⁷² предусматривает разработку добровольных соглашений по повышению энергоэффективности в промышленности. Согласно этой Программе, долгосрочные соглашения позволяют экономить 10-20% от объема потребления энергии. Добровольные соглашения должны быть прозрачными и при необходимости включать количественные задания для целей мониторинга и отчетности.

Программы обучения энергетических менеджеров. В соответствии с действующим законодательством местные органы власти должны назначать энергетических менеджеров (с высшим образованием в области энергетики), отвечающих за планирование и контроль в сфере повышения энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии. При поддержке Агентства по энергоэффективности энергетические менеджеры должны разрабатывать местные программы повышения энергоэффективности (каждые три года) и ежегодные планы действий.

²⁷¹ Национальный план действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы. Принят Постановлением Правительства № 113 от 7 февраля 2013 г.

²⁷² Постановление правительства «О национальной программе энергоэффективности на 2010-2020 годы» № 833 от 10.11.2011.

По крайней мере раз в год энергетические менеджеры должны проводить территориальный анализ потребления энергии в целях определения возможных мероприятий по повышению энергоэффективности. Такой анализ должен проводиться в соответствии со специальными форматами, которые должно разработать Агентство по энергоэффективности. Заполненные формы должны прилагаться к ежегодным отчетам о результатах деятельности по повышению энергоэффективности.

Агентство по энергоэффективности должно разработать Основные направления повышения энергоэффективности в секторе общественных зданий и организовать обучение энергетических менеджеров.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Нет никаких оценок затрат на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности.

10.4 Здания

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий (энергоемкость жилых зданий). Исходя из результатов энергетических обследований в Молдове, общее удельное потребление энергии в секторе зданий в 2012 году можно оценить в 24,6 кгт/м², или 200 кВт-ч/м².²⁷³ Таким образом, потребление энергии в жилищном секторе составляет 1,97 млн тут против 1,27 млн тут по данным МЭА. Если взять это последнее значение, то величина удельного потребления энергии в зданиях Молдовы едва ли не самая низкая в мире, т.е. ниже 100 кВт-ч/м², что маловероятно. Более того, в новых строительных нормах установлены минимальные требования к теплозащите зданий класса Б на уровне 121 кВт-ч/м²/год в квартирах, что, очевидно, не выше существующего значения. Таким образом, либо данные МЭА по потреблению энергии в жилищном секторе ненадежны и отражают только половину фактического энергопотребления, либо большая доля площади жилых зданий вообще не отапливается. Отчасти проблема может объясняться плохим качеством статистических данных по потреблению энергии и топлива в жилищном секторе.

Министерство регионального развития и строительства должно:

- разработать проект закона о повышении энергоэффективности в зданиях с учетом внешних и внутренних климатических факторов;
- разработать программу постепенного увеличения числа общественных зданий с нулевым потреблением энергии. Начиная с 31 декабря 2018 года все новые общественные здания должны иметь «почти нулевое» энергопотребление (до 50 кВт-ч/м²/год);
- разработать национальный план постепенного увеличения числа зданий с нулевым потреблением энергии (кроме общественных). Этот План должен включать промежуточное целевое задание по повышению энергоэффективности в зданиях на 2015 год, а также информацию о мерах политики и финансовых мерах, в том числе детальные требования по использованию возобновляемых источников энергии для новых и капитально ремонтируемых зданий.

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. Статистических данных о структуре потребления энергии в общественных зданиях нет.

Удельное потребление горячей воды в расчете на домохозяйство в домах, подключенных к системам централизованного горячего водоснабжения. Требуется специальное исследование.

²⁷³ Национальный план действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы. Принят Постановлением Правительства № 113 от 7 февраля 2013 г.

Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода энергоресурсов. 100% промышленных и бытовых потребителей оснащены традиционными приборами учета расхода электроэнергии. Около 85-86% домохозяйств оснащены приборами учета расхода газа. В городах Кишинев и Балт на большинстве зданий установлены теплосчетчики и расходомеры. В соответствии с Национальной программой энергоэффективности на 2010-2020 годы²⁷⁴ в 2016 году приборы учета расхода тепла и газа должны быть установлены в 100% зданий.

Требования строительных норм. Многие строительные нормы и стандарты, оставшиеся с советских времен (СНиПы и ГОСТы), уже устарели. В настоящее время Министерство регионального развития и строительства разрабатывает дорожную карту обновления строительных норм Молдовы. Введение минимальных требований к теплозащите зданий приведет к экономии энергии в размере 30%. Национальная программа энергоэффективности также предусматривает новые минимальные требования к строениям, подлежащим комплексной модернизации (25% стоимости или площади ограждающих конструкций), невзирая на то, что в год ремонтируется менее 1% зданий.

Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности в зданиях: требования учета расхода энергоресурсов; стандарты и маркировка энергоэффективности электробытовых приборов; сертификация зданий по классам энергетической эффективности; энергетические обследования и освидетельствования; энергетическая отчетность; энергетическая экспертиза; запрет оборота неэффективного оборудования (лампы накаливания).

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в секторе зданий. Государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности в зданиях, является Министерство регионального развития и строительства.

Информационные и образовательные программы. Для достижения национальных целей по повышению энергоэффективности Министерство экономики должно провести масштабное обучение всех заинтересованных лиц по институциональным, юридическим и финансовым аспектам, существующим и планируемым к реализации. Агентство по энергоэффективности должно реализовать национальную информационную стратегию по повышению энергоэффективности.

10.5 Транспорт

Удельное потребление энергии на единицу работы транспорта. В 2012 году на долю транспорта приходилось около 15,6% конечного потребления энергии. По сравнению с 2005 годом потребление энергии на транспорте в 2012 году увеличилось на 40%.

Парк пассажирского транспорта Молдовы очень старый: 68,2% парка введено в эксплуатацию до 2000 года. Доля новых (или почти новых) автомобилей, произведенных в 2010-2012 годах, составляет 2,3% всего парка.

В настоящее время Молдова импортирует 99% всего потребляемого жидкого топлива. Кроме того, потребление топлива демонстрирует тенденцию к росту.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте. Министерство транспорта и дорожной инфраструктуры.

²⁷⁴ Постановление правительства «О национальной программе энергоэффективности на 2010-2020 годы» № 833 от 10.11.2011.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте. Меры, предусмотренные Национальной программой энергоэффективности на 2010-2020 годы в отношении транспорта, включают:

- стимулирование использования биотоплива в дополнение к традиционным видам топлива;
- использование экономичных, надежных и бесшумных шин;
- снижение потребления электроэнергии и топлива электрическим и железнодорожным транспортом; замена старых транспортных средств на новые и более эффективные модели;
- в крупных городах учет ограничений для движения транспорта; в их число могут входить ограничения движения в определенные дни недели или по определенным улицам; кроме того, движение автомобильного транспорта должно быть запрещено в так называемые «зеленые дни».

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования на транспорте: торговля выбросами, добровольные соглашения, налоговая и ценовая политика.

10.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Молдове

10.6.1 Подход и источники информации

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Молдове был оценен на основе подходов, описанных в Отчете о начале работы. Для этой цели использовались четыре пакета исходных данных (табл. 10.1). Данные о хозяйственной деятельности взяты из национальных статистических источников (за 2012-2013 годы), перечисленных в соответствующих разделах. Информация об удельном потреблении энергии в различных процессах получена из официальных документов, программ, презентаций и публикаций. При отсутствии соответствующих данных использовались значения для стран со сходными условиями. Оценки технического потенциала основаны на сравнениях показателей энергетической эффективности с данными по удельному потреблению энергии для НДТ для тех же секторов и отраслей. Данные по НДТ получены из многочисленных международных источников.

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Молдове оценивался как произведение объема экономической деятельности в 2012-2013 годах на разницу между фактическим удельным потреблением энергии в стране и соответствующим показателем для НДТ для того же вида деятельности.

Таблица 10.1 Технология и структура сбора данных

Необходимые данные	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники	Сбор статистических данных
Данные об удельном потреблении энергии в различных секторах в Молдове	Официальные документы, публикации, значения для стран со сходными условиями	Поиск по литературным источникам
Данные об удельном потреблении энергии для НДТ	Публикации	Сбор данных из публикаций об НДТ
Цены на энергоносители	Статистические сборники	Цены на энергоносители

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности была структурирована по следующим секторам: производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии, промышленность, транспорт, здания, сельское хозяйство, уличное освещение, водоснабжение и др. Оценки, полученные в рамках данного исследования, сравнивались, где это было возможно, с оценками потенциала повышения энергоэффективности в тех же видах деятельности, представленными в местных исследованиях. При наличии достаточной информации анализировались причины расхождений.

На основе этих сопоставлений даны диапазоны оценки технического потенциала. При отсутствии надежной информации по некоторым энергопотребляющим процессам эти процессы исключались из оценки потенциала.

Для определения экономического и рыночного потенциалов стоимость экономии энергии сравнивалась с тарифами на энергоресурсы за 2013 или 2014 год; это позволяло оценить, насколько экономически эффективным является каждое отдельное мероприятие.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Молдове:

▪ Электро- и теплоэнергетика	311 тыс. тут
▪ Промышленность	64 тыс. тут
▪ Транспорт	349 тыс. тут
▪ Жилые здания	2022 тыс. тут
▪ Сфера услуг	203 тыс. тут
▪ Прочие	54,7 тыс. тут
▪ Всего	3,0 млн тут

10.6.2 Электро- и теплоэнергетика

Оценки ЦЭНЭФ строятся на информации о потреблении энергии и производстве электрической и тепловой энергии, полученной из статистических сборников, государственных программ и законов, публикаций и других источников, в том числе интернет-ресурсов. По ряду параметров такие данные отсутствуют, поэтому они были оценены с использованием опыта других стран, включая характеристики аналогичного оборудования в России. Поэтому оценки технического потенциала ни в коем случае не совершенны. ЦЭНЭФ приложил все усилия к тому, чтобы сделать их как можно более надежными, невзирая на плотный график, который не позволил осуществить более широкий сбор данных.

Данные по выработке электроэнергии в 2013 году взяты из статистических сборников.²⁷⁵ На основе некоторых полученных данных выработка электрической энергии была разнесена в табл. 10.2 по типам станций (ГРЭС и ТЭЦ) и по видам топлива для каждого типа электростанций.

Основным видом топлива для электростанций в Молдове является природный газ. 27% электроэнергии вырабатывается на ТЭЦ, 64% - на конденсационных электростанциях (ГРЭС), 9% - на гидроэлектростанциях. Суммарная выработка электроэнергии в 2013 году составила 905 млн кВт-ч.

Производство тепловой энергии в 2013 году составило 2,7 млн Гкал. Из этого объема 38% было произведено на ТЭЦ, а 62% - на больших и малых котельных. Структура потребления топлива была оценена ЦЭНЭФ. Величина потерь в электрических и тепловых сетях была взята из статистических источников и публикаций. Потери в сетях достигают 13% для электроэнергии и до 21% для тепловой энергии.

²⁷⁵ Republic of Moldova: National Energy Policy Information for Regional Analysis. United Nations Economic Commission for Europe Energy Efficiency 21 Programme. 2009.

При отсутствии информации об удельном потреблении энергии в национальной статистике использовались данные по другим странам в аналогичных условиях (по соответствующим показателям для России).

Согласно энергетическим балансам МЭА, на производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии расходуется около 1,01 млн тут в год. По оценкам ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в этом секторе составляет 0,31 млн тут (табл. 10.2), или около одной пятой годового объема потребления энергии в этом секторе.

Таблица 10.2 Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2013 год)²⁷⁶

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых электростанций (ГРЭС)	млн кВт-ч	579	гвт/кВт-ч	360	205	262	ПГУ с КПД 60%	90
Модернизация газовых ТЭЦ	млн кВт-ч	244	гвт/кВт-ч	414	205	262	ПГУ с КПД 60%	51
Модернизация дизельных электростанций	млн кВт-ч	1,5	гвт/кВт-ч	454	332	332	Оборудование с КПД 37%	0,2
Собственные нужды электростанций	млн кВт-ч	905	%	5,6%	4,0%	5,0%	Мировая практика – Северная Америка	1,8
Потери в электрических сетях	млн кВт-ч	4186	%	13,0%	6,9%	7,0%	Мировая практика - Япония	31,4
Модернизация угольных котельных	тыс. Гкал	215	кгвт/Гкал	223	159		Оборудование с КПД 90%	13,9
Модернизация мазутных котельных	тыс. Гкал	108	кгвт/Гкал	191	155		Оборудование с КПД 92%	3,8
Модернизация газовых котельных	тыс. Гкал	1283	кгвт/Гкал	179	151		Оборудование с КПД 95%	36,2
Модернизация прочих котельных	тыс. Гкал	68	кгвт/Гкал	218	159		Оборудование с КПД 90%	4,0
Потребление электроэнергии на производство тепла на котельных	тыс. Гкал	1674	кВт-ч/ Гкал	23	7	9	Финляндия	3,3
Потери в тепловых сетях	тыс. Гкал	2681	%	21,0%	5,4%		Перекладка тепловых сетей по новой технологии	59,8
Производство электроэнергии на котельных	млн кВт-ч							15,8
Всего в электро- и теплоэнергетике								311,2

²⁷⁶ Источник: ЦЭНЭФ

10.6.3 Промышленность

Технический потенциал повышения энергоэффективности для промышленности оценивался (см. табл. 10.3) на основе данных об экономической деятельности за 2013 год из статистического ежегодника²⁷⁷ и данных по удельному потреблению энергии в Молдове (при их наличии) либо данных по России для соответствующих показателей.

Потенциал оценивался для 5 однородных энергоемких продуктов и для 7 общепромышленных технологий, применяющихся во всех отраслях промышленности.

Технический потенциал повышения энергоэффективности в промышленности оценивается в 0,064 млн тут, или примерно в 36% от 0,178 млн тут потребления энергии в промышленности. Необходимо отметить, что оценка технического потенциала, приведенная ниже в таблице, сделана на основе многих допущений, может быть использована только в справочных целях и нуждается в улучшении.

Таблица 10.3 Потенциал повышения энергии в промышленности (по состоянию на 2013 год)²⁷⁸

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Чугун	тыс. т	0,9	кг/т	664,5	355,0	461,0	Мировая практика	0,3
Электросталь	тыс. т	0,1	кг/т	94,8	50,0	80,6	Мировая практика	0,004
Алюминий	тыс. т	0,01	кг/т	1845	1599	1763	Мировая практика	0,003
Мясо и мясопродукты	тыс. т	34	кг/т	211	50		Челябинская область	5,6
Хлеб и хлебобулочные изделия	тыс. т	131	кг/т	157	89		Тамбовская область	8,9
Эффективные электродвигатели	млн шт.	0,02	кВт-ч/двиг.	9956	8507		Мировая практика	2,7
Регулируемый электропривод	млн шт.	0,01	кВт-ч/привод	9956	9356		Мировая практика	0,5
Эффективное производство кислорода	млн м ³	0,5	кг/т тыс. м ³	112	90		Мировая практика	0,01
Эффективные системы промышленного освещения	млн шт.	0,1	кВт-ч/светильник	247	160		Мировая практика	0,6
Эффективные системы пароснабжения	тыс. тут	2	%	75%	100%		Мировая практика	0,4
Утилизация вторичной теплоты	тыс. Гкал	322	%	60%	90%		Мировая практика	13,2
Экономия топлива	тыс. тут	158	%	80%	100%		Мировая практика	31,6

²⁷⁷ Статистический сборник Республики Молдова. Кишинев. 2013 г.

²⁷⁸ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
в прочих производственных процессах							практика	
Всего в промышленности								63,8

10.6.4 Транспорт

Потенциал повышения энергоэффективности был оценен для железнодорожного, трубопроводного, воздушного, автомобильного и городского электрического транспорта. Как и в других секторах, эта задача потребовала масштабного сбора данных. Данные по работе транспорта были взяты из статистических сборников, хотя информация о работе транспорта не всегда представлена в необходимых форматах.²⁷⁹ В ряде случаев данные, представленные в пассажиро-километрах и(или) тонно-километрах, требовалось перевести в тонно-километры брутто для соответствия имеющимся статистическим данным по удельному потреблению энергии.²⁸⁰ Что касается удельного потребления энергии, данные по многим видам транспорта в Молдове представлены в форматах, близких к тем, что используются в России. Для автомобильного транспорта были взяты данные по удельному потреблению в России. Такой подход позволяет получить лишь предварительные оценки, которые в будущем следует уточнять, однако он может служить отправной точкой для совершенствования оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте в Молдове.

По оценкам ЦЭНЭФ, потенциал повышения энергоэффективности на транспорте составляет 0,35 млн тут в 2013 году (против официальной величины потребления энергии в этом секторе 0,53 млн тут²⁸¹) (табл. 10.4). Самый большой потенциал – в переводе автомобилей на гибридные аналоги.

Оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте, сделанных местными специалистами, мало. В других источниках вообще не говорится о потенциале повышения энергоэффективности в этом секторе.

Таблица 10.4 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2013 год)²⁸²

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
--	---------	----------------------------------	---------	----------------------------------	----------------------	---------------------------------	------------	--

²⁷⁹ Автомобили, зарегистрированные в Республике Молдова (на конец года). Статистический сборник. Кишинев. 2004-2013. Транспортные средства, находящиеся на балансе (на конец года). Статистический сборник. Кишинев. 2004-2013.

²⁸⁰ Подобные преобразования делались на основе соответствующих данных для России.

²⁸¹ Статистический сборник Республики Молдова. Кишинев. 2013 г.

²⁸² Источник: ЦЭНЭФ

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Электротяга железнодорожного транспорта	10 млн т км брутто	13600	кгут/10 тыс. т км брутто	12,1	10,0		Значения для ряда российских регионов	28,6
Дизельные локомотивы	10 млн т км брутто	1328	кгут/10 тыс. т км брутто	63,0	40,0		Целевой показатель для России на 2020 год	71,9
Электротяга троллейбусов	млн т км брутто	32	кгут/тыс. т км брутто	7,9	5,9		В среднем по России	0,1
Газопроводный транспорт	млн м ³ км	10508	кгут/ млн м ³ км	28,2	25,0		Целевой показатель для России на 2020 год	33,6
Перевод легковых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	183	тут/автомобиль/год	1,23	0,74		Мировая практика	89,8
Перевод автобусов на гибридные аналоги	тыс. шт.	11	тут/автобус/год	6,5	3,91		Мировая практика	27,9
Перевод грузовых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	30	тут/автомобиль/год	7,5	4,52		Мировая практика	91,6
Воздушный транспорт	млн пасс.-км	875	кгут/пасс.-км	60,3	54,27		Мировая практика	5,3
Всего транспорт								348,8

10.6.5 Здания

Сектор зданий включает жилые, общественные здания и здания сферы услуг; промышленные и сельскохозяйственные здания не рассматриваются. Местные статистические источники дают информацию о потреблении энергии²⁸³ и площади²⁸⁴ жилых зданий, но данные по площади и потреблению энергии в общественных зданиях и зданиях сферы услуг скудны и ненадежны.

На основе имеющейся информации, потребление энергии в жилищном секторе в последние годы составляет 0,9-1 млн тут в зависимости от погодных условий. Общая площадь жилых зданий в 2013 году составляла 80,2 млн м². Таким образом, удельное потребление энергии

²⁸³ Топливо-энергетический баланс. Статистический бюллетень. Кишинев. 2005-2013 годы.

²⁸⁴ Жилищный фонд и Оборудование жилищного фонда (на конец года). Статистические бюллетени. Кишинев. 2005-2013 годы.

равно 24,6 кгт/м², или 200 кВт-ч/м²,²⁸⁵ при условии что вся площадь зданий отапливается. Только 46,8% площади жилых зданий подключено к системам централизованного теплоснабжения.

Оценка потенциала повышения энергоэффективности предполагает очень глубокую модернизацию существующих зданий.

Данные по другим процессам в жилищном секторе были оценены на основе национальной статистики, а данные по фактическому удельному потреблению энергии были приняты равными соответствующим данным для России. Например, лишь 39% населения получают воду из систем централизованного теплоснабжения. Из-за того что в Молдове меньшая доля населения имеет доступ к коммунальным услугам, показатели удельного потребления энергии могут быть ниже, чем в России; хотя нет данных в поддержку такого предположения.

В странах, находящихся на аналогичном уровне развития, отношение площади общественных зданий и зданий сферы услуг к площади жилых зданий составляет приблизительно 1:4 – 1:5. Для расчетов по Молдове было взято соотношение 1:4. Таким образом, площадь общественных зданий и зданий сферы услуг оценивается примерно в 20 млн м².

Совокупный потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий оценивается более чем в 2,2 млн тут, в том числе 2 млн тут в жилых зданиях и 0,2 млн тут в общественных зданиях и зданиях сферы услуг (табл. 10.5). Потенциал в зданиях может быть меньше, если большая часть жилой площади (около 50%) не отапливается в зимнее время. В реальности, разумеется, она не остается неотапливаемой: просто люди все больше применяют индивидуальное отопление с использованием дров, что не учитывается в официальной статистике по потреблению топлива в жилищном секторе.

Таблица 10.5 Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2013 год)²⁸⁶

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Жилые здания								
Модернизация централизованно отапливаемых многоквартирных зданий	тыс. м ²	30155	кгт/м ²	24,6	7,1		60% от требований СНиП 2012 года	528,3
Модернизация индивидуальных домов	тыс. м ²	35031	кгт/м ²	24,6	4,9		Пассивные дома	985,9
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. чел.	780	тут/чел.	0,207	0,073	0,12	Мировая практика	104,5
Замена электробытовых приборов на энергоэффективные	тыс. чел.	3560	тут/чел.	0,110	0,055	0,12	Мировая практика	195,8

²⁸⁵ Национальный план действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы. Принят Постановлением Правительства № 113 от 7 февраля 2013 г.

²⁸⁶ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация систем освещения	тыс. светильников	13367	Вт	50,85	20,0	35,0	Мировая практика	28,0
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	80200	кВт/м ²	3,5	1,5	2,8	Мировая практика	160,4
Всего в жилых зданиях								2002,9
Общественные здания и здания сферы услуг								
Модернизация централизованно отапливаемых зданий	тыс. м ²	5013	кВт/м ²	26,0	7,1	18,0	60% от требований СНиП 2012 года	94,8
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. м ²	5013	кВт/м ²	4,9	2,7	3,3	Мировая практика	11,0
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	20050	кВт/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	7,5
Эффективные отопительные котлы	тыс. м ²	2,549	кВт/м ²	32,7	26,7	30,2	Мировая практика	0,02
Модернизация систем освещения	тыс. м ²	20050	кВт-ч/м ²	32,7	16,4	27,8	Мировая практика	40,3
Закупки энергоэффективных электробытовых приборов	тыс. м ²	20050	кВт-ч/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	49,7
Всего в общественных зданиях и зданиях сферы услуг								203,3
Всего в зданиях								2206,2

10.6.6 Прочие сектора

Информации для оценки технического потенциала повышения энергоэффективности в сельском хозяйстве не очень много. Согласно энергетическим балансам МЭА, потребление энергии в этом секторе составляет примерно 60-80 тыс. тут в год, и более половины этого объема приходится на жидкое топливо для тракторов и других машин. Исходя из российского опыта, удельное потребление энергии тракторами можно сократить примерно на 65%. По другим источникам, аналогичное сокращение может быть достигнуто в результате повышения энергоэффективности и в других видах сельскохозяйственной деятельности. Таким образом, потенциал повышения энергоэффективности в этом секторе можно оценить в 49 тыс. тут.

Были оценены еще две составляющие потенциала, а именно уличное освещение и регулируемый электропривод в системах муниципального водоснабжения. Суммарно вклад «прочих секторов» в потенциал повышения энергоэффективности оценен на уровне 55 тыс. тут (табл. 10.6).

Таблица 10.6 Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2013 год)²⁸⁷

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Топливная экономичность тракторов	тыс. шт.	3704	кг/т/га	20	7		Мировая практика	49,1
Регулируемый электропривод в системах водоснабжения	млн кВт-ч	136	%	100%	75%		Мировая практика	4,2
Модернизация уличного освещения	млн кВт-ч	39	%	100%	70%		Мировая практика	1,4
Всего								54,7

10.6.7 Сравнение оценок общего технического потенциала повышения энергоэффективности

Общий технический потенциал повышения энергоэффективности в Молдове по состоянию на 2013 год оценивается в 2,98 млн тут из 3,37 млн тут общего потребления первичной энергии по данным МЭА за 2013 год. Таким образом, потенциал примерно равен 88% от общего потребления первичной энергии. Он составил бы почти 50% от совокупного потребления энергии, если бы в энергетическом балансе полностью учитывались все энергоресурсы, потребляемые в зданиях и в сельском хозяйстве. Потенциал в секторе зданий может быть меньше, если учесть, что значительная часть площади жилых зданий в зимнее время не отапливается.

Эта оценка сделана исходя из предположения, что все технологические мероприятия будут реализованы независимо друг от друга, и без учета интегральных прямых и косвенных эффектов, связанных с уменьшением потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии вследствие снижения спроса на электроэнергию и тепло со стороны конечных потребителей в результате реализации мероприятий в секторах конечного потребления.

Технический потенциал повышения энергоэффективности в основном сконцентрирован в электро- и теплоэнергетике, а также в промышленности и жилых зданиях. Вопрос в том, какая часть этого потенциала является экономически привлекательной.

Национальный план действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы, принятый Постановлением Правительства № 113 от 7 февраля 2013 г., ставит задачу экономии 867 тыс. тнэ (1,24 млн тут) к 2016 году, в том числе 116 тыс. тнэ в электро- и теплоэнергетике, 87 тыс. тнэ в промышленности, 200 тыс. тнэ на транспорте, 75 тыс. тнэ в

²⁸⁷ Источник: ЦЭНЭФ

общественных зданиях и зданиях сферы услуг и 390 тыс. тнэ в жилищном секторе. Таким образом, значительная часть технического потенциала (42%) должна быть реализована к 2016 году. Эта оценка очень близка к оценке ЦЭНЭФ рыночного потенциала повышения энергоэффективности (1,13 млн тут, см. ниже).

10.6.8 Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности

Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности оцениваются путем сравнения цен на энергоносители и стоимости экономии энергии. В этом исследовании использовались цены на энергоносители 2013 года (табл. 10.7). Цены на энергоносители в Молдове ниже, чем во многих странах ЕС, но они слишком высоки по сравнению с доходами экономических агентов. Этим объясняются более низкие цены для населения по сравнению с промышленными потребителями.

Стоимость экономии энергии зависит от нормы дисконтирования, применяемой для расчета капитальных затрат в годовом исчислении. В данном исследовании для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности применялась норма дисконтирования 6%, а рыночного потенциала – 12%, что близко к ставке процента по ипотечным кредитам в Молдове. Кроме того, норма дисконтирования 20% применялась для отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой стоимости денег для некоторых потребителей энергии.

Таблица 10.7 Цены на энергоносители в Молдове в 2013 году²⁸⁸

	Единицы	Лей	Долл. США	Долл. США/тут
Небытовые потребители				
Электроэнергия	кВт-ч	1,76	0,099	802,6
Централизованное тепло	Гкал	935,4	52,4	366,3
Природный газ	тыс. м ³	5203,6	291,4	252,5
Уголь	т	1948,9	127,1	192,6
Мазут	т	11407,1	638,8	446,7
Дизельное топливо	т	15423,2	863,7	604,0
Бытовые потребители				
Электроэнергия	кВт-ч	1,57	0,088	716,0
Централизованное тепло	Гкал	764,0	46,7	326,4
Природный газ	тыс. м ³	4850	270	240
Бензин	л	16,5	0,92	1286,7
Обменный курс	лей/долл. США	17,86		

Некоторые мероприятия, для которых стоимость экономии энергии выше, чем цена на энергоносители, являются экономически непривлекательными для общества и не включаются в экономический потенциал (рис. 10.1). К ним относятся модернизация угольных электростанций, модернизация многоквартирных и индивидуальных домов и зданий сферы услуг и некоторые другие. Отчасти это результат более низких цен на энергоносители для домохозяйств, а также неполного учета всех выгод.

При учете сопутствующих выгод в производстве тепловой энергии, субсидиях на глубокую модернизацию жилых домов и стабильном росте цен на энергоносители для населения экономический потенциал равен техническому (2,98 млн тут).

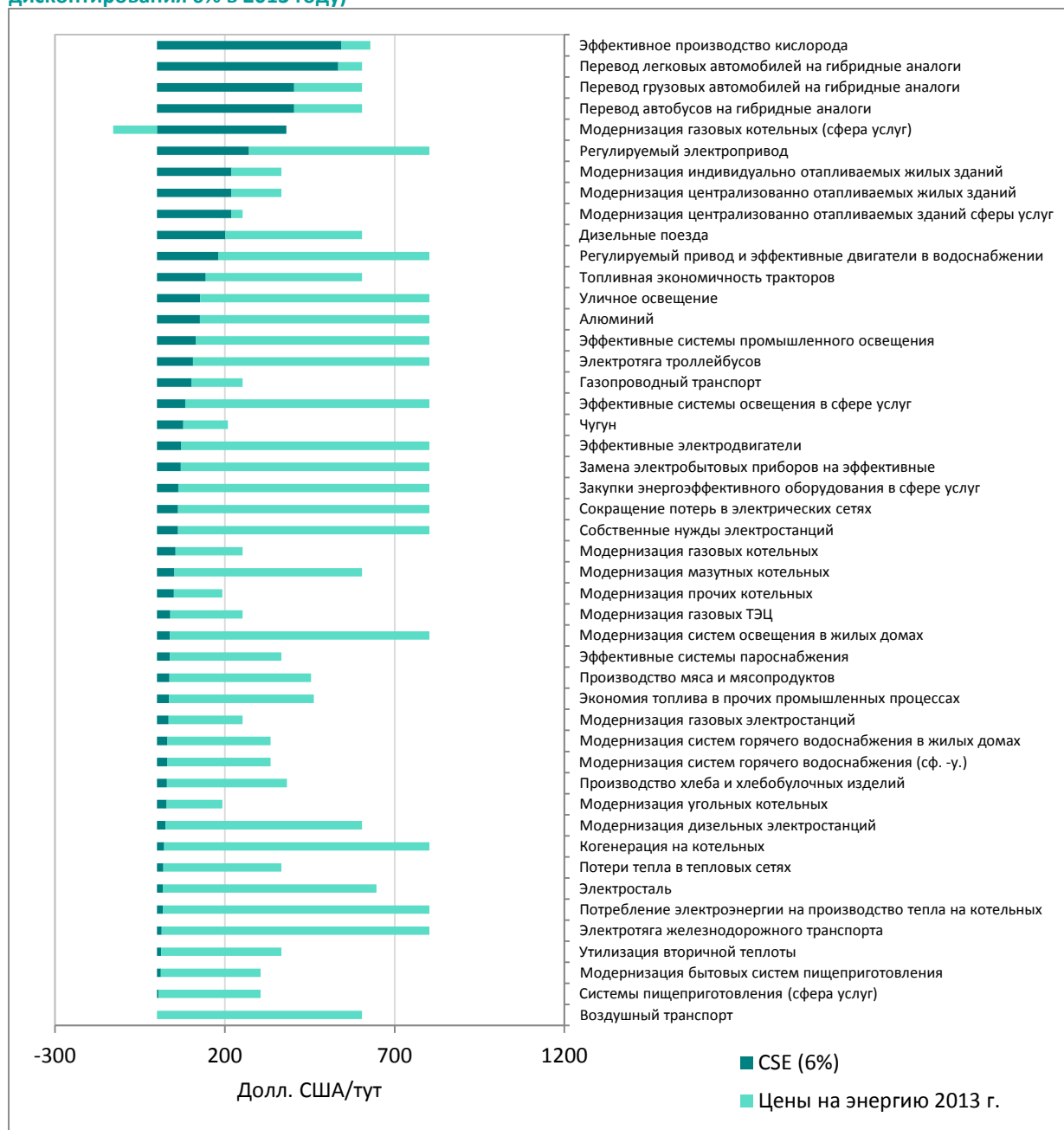
Более точный учет частных критериев принятия экономических решений через более высокую стоимость капитала (нормы дисконтирования 12% и 20%) позволяет оценить рыночный

²⁸⁸ Источники: Цены в Республике Молдова. 2001-2010. Статистический сборник. Кишинев 2011; Статистический ежегодник Республики Молдова. Кишинев. 2013.

потенциал повышения энергоэффективности. Он ниже экономического потенциала, но не намного. Для двух указанных норм дисконтирования он составляет 1,91 и 1,13 млн тут соответственно (рис. 10.2 и 10.3). При условии что получить долгосрочное финансирование для реализации мероприятий по повышению энергоэффективности станет легче, разрыв между экономическим и рыночным потенциалами повышения энергоэффективности сократится.

Даже при существующих ценах на энергоресурсы и ставке дисконтирования 20%, применяемой при принятии инвестиционных решений, рыночный потенциал повышения энергоэффективности в Молдове составляет приблизительно 34% от уровня потребления первичной энергии.

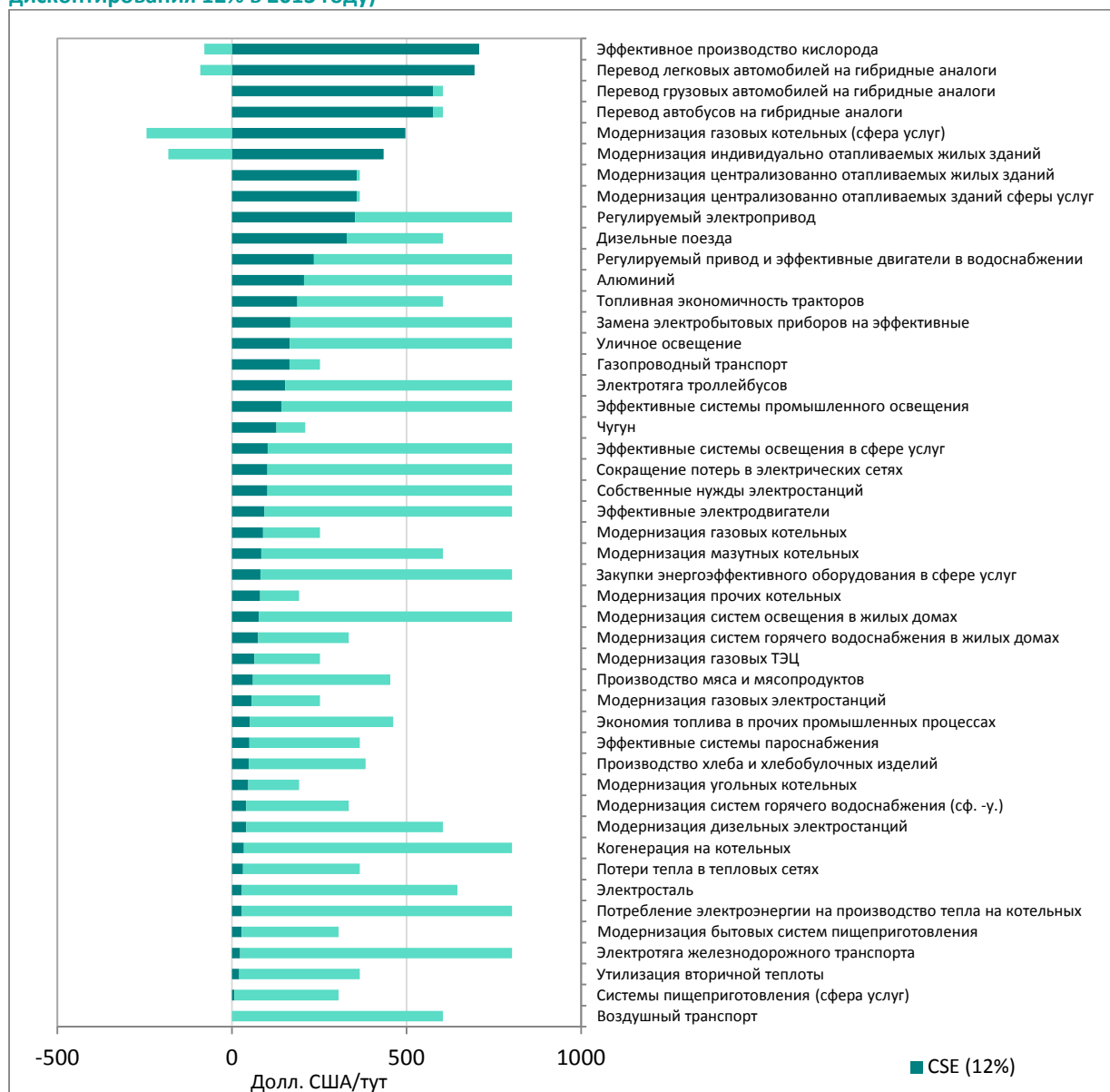
Рисунок 10.1 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Молдовы (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)²⁸⁹



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

²⁸⁹ Источник: ЦЭНЭФ

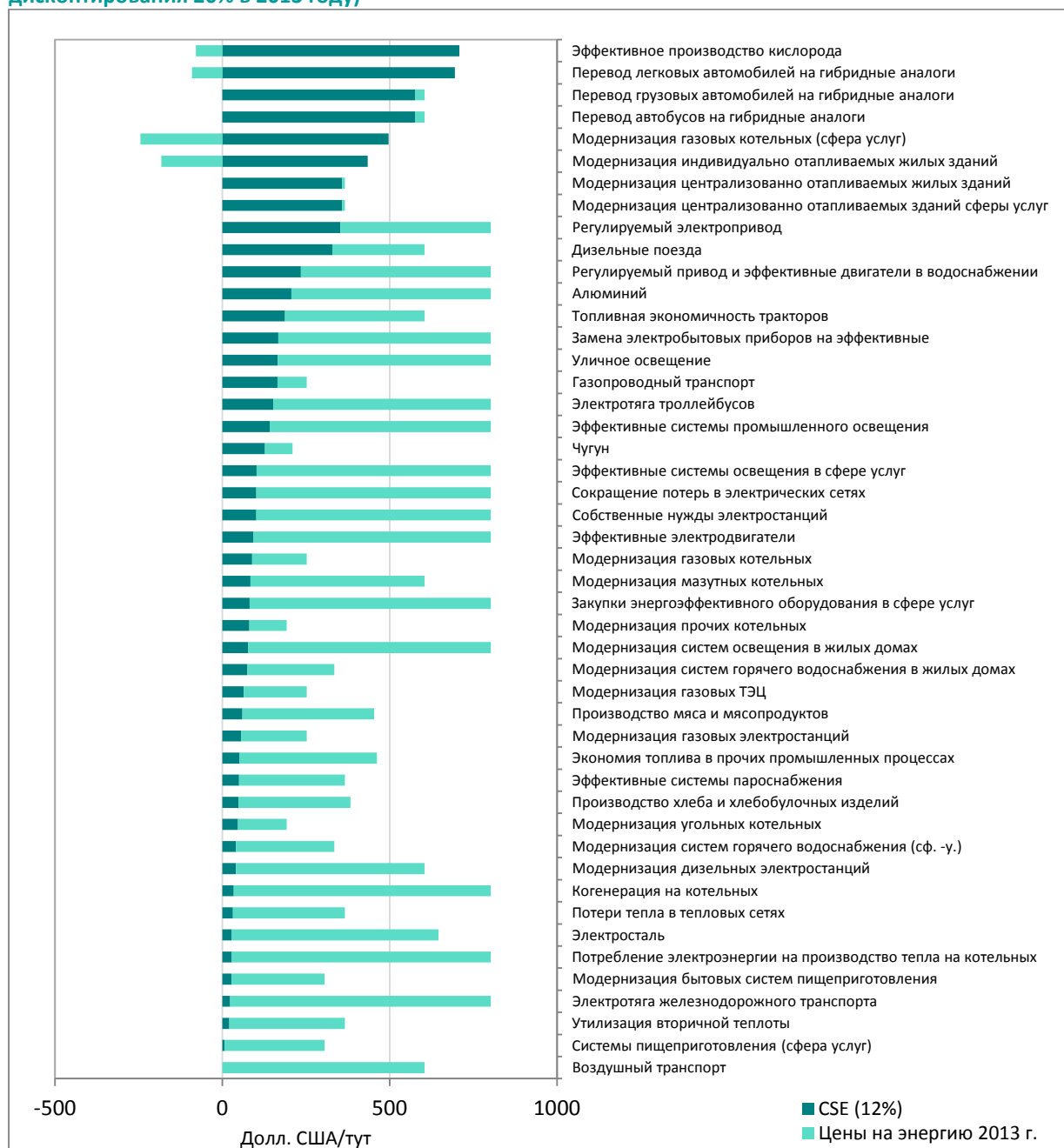
Рисунок 10.2 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Молдовы (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)²⁹⁰



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

²⁹⁰ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 10.3 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Молдовы (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)²⁹¹



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

²⁹¹ Источник: ЦЭНЭФ.

11. Таджикистан

11.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 8,01 млн чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 16,57 млрд долл. США 2005 г. (МЭА²⁹²).

Динамика энергоемкости ВВП. В 1990-2000 годах наблюдался рост ВВП по рыночному курсу валют, однако в 2000-2012 годах ВВП начал снижаться в среднем на 7,1% в год. Энергоемкость ВВП по ППС снижалась еще быстрее: на 7,7% в год. Для этих двух показателей использовались данные МЭА по общему потреблению первичной энергии. Энергетические балансы МЭА широко используются для иллюстрации объема и структуры потребления энергии в Таджикистане. Однако балансы МЭА являются неполными, в них отсутствует потребление дров и кизяка, хотя только в секторе зданий на эти два энергоносителя приходится потребление энергии в объеме, по меньшей мере, 2 млн тут. Этот значительный объем следует прибавить к 3,2 млн тут общего потребления первичной энергии по данным МЭА за 2012 год. Другими словами, оценка МЭА потребления первичной энергии в стране покрывает лишь около 60% фактического потребления первичной энергии. Несовершенство данных МЭА по энергопотреблению является общей проблемой для всех стран Средней Азии. Если принимать в расчет традиционные энергетические ресурсы (в настоящее время игнорируемые МЭА), то значения энергоемкости ВВП увеличиваются.

Расходы на энергию всех потребителей Таджикистана оцениваются приблизительно на уровне 12% ВВП,²⁹³ что, безусловно, выходит за границы экономической доступности. Энергоресурсы доступны по цене, если эта доля ниже 10-11%.²⁹⁴ Бремя высоких расходов на энергию стимулирует повышение энергоэффективности. Еще одним сильным драйвером является дефицит электроэнергии в зимнее время, который остается серьезной проблемой для Таджикистана, так как страна не располагает большими запасами ископаемого топлива и вынуждена полагаться на свои гидроэнергетические сооружения.²⁹⁵

Факторы, определяющие динамику энергоемкости ВВП: технологические и структурные сдвиги. При росте ВВП на 7-9% в год снижение энергоемкости ВВП является, главным образом, результатом структурных изменений в экономике, в том числе (наряду с другими структурными сдвигами) снижения вклада производства первичного алюминия (основного энергоемкого промышленного продукта в стране) в ВВП. По данным Всемирного Банка, сектор услуг доминировал в ВВП Таджикистана в 2011 году (60%); за ним следовали промышленность (20%) и сельское хозяйство (20%).

²⁹² <http://www.iea.org/statistics>

²⁹³ ПРООН, 2011. Генеральный план эффективности использования энергии для Таджикистана. Эффективность использования энергии в целях экономического развития и сокращения бедности.

²⁹⁴ Bashmakov I. Three Laws of Energy Transitions // Energy Policy. – July 2007.

²⁹⁵ D. Fields, A. Kochnakyan, G. Stuggins, J. Besant-Jones. Tajikistan's Winter Energy Crisis: Electricity Supply and Demand Alternatives. The World Bank. Europe and Central Asia Region. CAEWDP Multi-Donor Trust Fund. November, 2012; <http://www.carecnet.org/programmes-and-activities/climate-change-and-sustainable-energy/energy-efficiency-in-buildings-in-tajikistan/?lang=en>.

Цены на энергоносители. В июле 2014 года цены на электроэнергию в Таджикистане выросли на 15% и сейчас равны 2,61 центов США/кВт-ч для бытовых потребителей (включая НДС); 6,38 центов США/кВт-ч для промышленных и непромышленных организаций; 2,53 центов США для общественных зданий, предприятий коммунального хозяйства, электрического транспорта и спортивных комплексов; 0,45 центов США/кВт-ч для вертикальных скважин и дренажных насосных станций; 4,64 центов США/кВт-ч для электродвигательных и электрических систем, обеспечивающих общественные здания горячей водой и отоплением; и 15,67 центов США/кВт-ч для электродвигательных и электрических систем, обеспечивающих частный сектор горячей водой и отоплением. Это было третье повышение цен на электроэнергию с 2010 года.

Законодательство в области повышения энергоэффективности. С 2002 года было введено в действие несколько нормативных актов в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Закон «Об энергосбережении» был принят в 2002 году, он включает 24 статьи. Это короткий закон довольно общего характера, обрисовывающий лишь основы политики энергосбережения и повышения энергоэффективности в Таджикистане. Он вводит следующие механизмы: государственная экспертиза энергосбережения; энергетические обследования предприятий; учет потребления энергоресурсов; сертификация энергопотребляющих продуктов, работ и услуг; финансирование и поддержка государственных программ повышения энергоэффективности и НИОКР; содействие повышению энергоэффективности и штрафы за неэффективное использование энергетических ресурсов. Невзирая на то, что в законе поименованы многие из этих механизмов, в большинстве случаев для их запуска требуется принятие дополнительных государственных нормативных документов. 19 сентября 2013 года этот закон был признан недействительным и заменен «Законом об энергосбережении и энергоэффективности». Этот новый закон включает 32 статьи и аналогичен закону, принятому в Российской Федерации в 2009 году. Он является законом того же типа, но предлагает несколько новых механизмов (маркировка, энергетические паспорта) и предусматривает финансирование проектов возобновляемой энергетики. Он также включает ряд новых статей, в том числе по зданиям. Во многих отношениях закон 2013 года является дополнительным по отношению к закону 2002 года.

Количество нормативно-правовых актов в области повышения энергоэффективности. Помимо закона «Об энергосбережении» 2002 года и нового «Закона об энергосбережении и энергоэффективности» от 19 сентября 2013 года, имеется еще ряд нормативных актов по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Среди них «Закон об энергетике» 2000 года; «Закон об использовании атомной энергии» 2004 года; «Закон об использовании возобновляемых источников энергии» 2010 года и Указ Президента № 653 «О дополнительных мерах по экономному использованию энергии и энергосбережению» от 24 апреля 2009 года.

В соответствии с «Законом об энергосбережении и энергоэффективности» в 2014 году был принят ряд государственных стандартов, в том числе «Энергетические паспорта для промышленных потребителей топливно-энергетических ресурсов»; «Энергетическая эффективность. Состав показателей»; «Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования»; «Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения». Некоторые из этих нормативных актов действуют наряду с рядом законов, требования которых необходимо учитывать при решении вопросов, касающихся повышения энергоэффективности и энергосбережения, в том числе законодательство по охране окружающей среды и лицензированию, стандартизации и сертификации, ставкам налогов и налоговой политике.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. Основными государственными органами, отвечающими за реализацию политики повышения энергоэффективности, являются Министерство экономического развития и торговли, Министерство энергетики и промышленности, Министерство мелиорации и водных

ресурсов, Министерство транспорта, Комитет по архитектуре и строительству, местные органы власти и управления жилищного хозяйства. Государственная служба по надзору в энергетике при Министерстве энергетики и промышленности Республики Таджикистан является главным координатором деятельности по повышению энергоэффективности в стране.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности: требования по учету расхода энергоресурсов, маркировка, обязательные энергетические обследования, нормативы удельного потребления энергии, стандарты энергоэффективности, строительные нормы, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза, запрет оборота неэффективного оборудования (лампы накаливания) и штрафы за неэффективное использование энергетических ресурсов.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: правила госзакупок, льготное кредитование (в том числе микрофинансирование), ценовая и налоговая политика.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности и источники финансирования. Несмотря на то, что законодательство Таджикистана предусматривает разработку программ повышения энергоэффективности, на сегодняшний день принята только одна такая программа, а именно «Программа по эффективному использованию гидроэнергетических ресурсов и энергосбережению на 2012-2016 годы». Та часть бюджета программы, которая отведена на реализацию мероприятий по повышению энергоэффективности, включает следующие меры:

- снижение потерь в электрических сетях путем установки приборов учета (83 млн долл. США);
- создание централизованной системы диспетчерского контроля и учета электроэнергии (21,6 млн долл. США);
- создание новых производственных предприятий мощностью 1,2-1,5 млн энергосберегающих ламп в год (1,5 млн долл. США).

В одном источнике сообщается, что правительство не финансирует мероприятия по повышению энергоэффективности; однако далее в тексте говорится, что правительство профинансировало закупку эффективных ламп для 241 тыс. малоимущих домохозяйств.²⁹⁶

Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности. Информации о расходах на НИОКР в области повышения энергоэффективности нет.

Рынок ЭСКО. Действующее законодательство не продвигает механизм ЭСКО в Таджикистане.

Политика повышения эффективности использования воды. Располагая колоссальными гидроэнергетическими ресурсами, Таджикистан занимает по этому показателю 8-е место в мире. По данным Министерства экономического развития и торговли, 98% электрической энергии, поставляемой в сети, произведено на гидростанциях, и только 2% - на ТЭЦ. В 2009 году была принята «Программа по эффективному использованию гидроэнергетических ресурсов и энергосбережению на 2012-2016 годы».

Международное сотрудничество. Таджикистан сотрудничает со Всемирным Банком, ЕБРР, АБР, МБР, Секретариатом Энергетической Хартии, ПРООН, Агентством США по Международному Развитию, правительствами России, Японии и Китая; в рамках таджикско-норвежской инициативы «Программа по построению возможностей развития сектора малой энергетики» был проведен ряд обследований существующих малых гидроэлектростанций.

²⁹⁶ Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013.

11.2 Электро- и теплоэнергетика

Эффективность выработки электроэнергии. По данным Министерства экономического развития и торговли, 98% электрической энергии, поставляемой в сети, произведено на гидростанциях, и только 2% - на ТЭЦ.

Потери в электрических сетях. По данным Министерства экономического развития и торговли, потери при передаче и распределении электрической энергии в 2010 году составили 14,1%. Задача состоит в сокращении этих потерь на 10% к 2030 году. Другие источники сообщают о потерях на уровне 17,7%.²⁹⁷ В электроэнергетическом балансе, разработанном местными органами статистики, величина потерь равна 15,5%.²⁹⁸

Эффективность производства тепла. Производство централизованного тепла очень ограничено (218 тыс. Гкал). Средняя эффективность котельных малой мощности составляет 70-84%.

Доля ТЭЦ в производстве тепла равна 2%. Остальное тепло производится на котельных.

Потери в тепловых сетях. По данным Министерства экономического развития и торговли, они составляют более 20%.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. При изучении законодательства конкретных нормативно-правовых актов не найдено.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Министерство экономического развития. Меры политики в отношении поставок электрической и тепловой энергии являются зоной ответственности Министерства энергетики и промышленности. Государственная служба по надзору в энергетике при Министерстве энергетики и промышленности.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии: требования учета расхода энергоресурсов, обязательные энергетические обследования, нормативы удельного потребления энергии, стандарты повышения энергоэффективности, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза, штрафы за неэффективное использование энергоресурсов.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: правила госзакупок, льготное кредитование, ценовая и налоговая политика.

Программы развития возобновляемых источников энергии. Программа использования возобновляемых источников энергии в Таджикистане на 2007–2015 годы, принятая 2 февраля 2007 года Постановлением правительства № 41; Закон «Об использовании возобновляемых источников энергии» 2010 года. Возобновляемая энергетика находится в центре внимания в Таджикистане. В 2010 году доля возобновляемых источников в производстве первичной энергии составила 90%. Гидроэнергия является едва ли не единственным возобновляемым источником в стране. Существуют планы и множество проектов по значительному расширению гидроэнергетических мощностей в целях увеличения производства электрической энергии в стране и повышения экспорта в соседние государства.

Рынок Белых Сертификатов. Пока таких программ нет.

²⁹⁷ ПРООН, 2011. Генеральный план эффективности использования энергии для Таджикистана.

Эффективность использования энергии в целях экономического развития и сокращения бедности.

²⁹⁸ Таджикистан в цифрах, 2013. Душанбе. 2014.

Производство и распределение электрической и тепловой энергии: расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности. Информации о расходах на реализацию политики повышения энергоэффективности нет.

11.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. По данным ЮНИДО, энергоемкость в промышленности в 1990-2000 годах снизилась только на 5% и еще на 32% в 2008 году (в тнэ на тысячу долл. США добавленной стоимости в обрабатывающей промышленности).²⁹⁹ Промышленный рост 1995-2008 годов был обусловлен, главным образом, структурными сдвигами, которые были частично нейтрализованы технологической модернизацией (измеряемой как потребление энергии на добавленную стоимость в постоянных ценах).³⁰⁰ На долю алюминиевой промышленности приходится большая часть промышленного потребления энергии.

Энергоемкость основных промышленных товаров. Исследование Группы Всемирного Банка содержит данные по удельному потреблению энергии в алюминиевой промышленности. Удельное потребление энергии на производство алюминия в Таджикистане составляет 16,63 кВт-ч/кг, а потребление в НДТ равно 10-11 кВт-ч/кг.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности. «Закон об энергосбережении и энергоэффективности» от 19 сентября 2013 года предусматривает маркировку энергоэффективности товаров, произведенных в Таджикистане или импортируемых на территорию Таджикистана, в том числе технологического оборудования для промышленных предприятий.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Министерство энергетики и промышленности, Министерство экономического развития и торговли, Государственная служба по надзору в энергетике при Министерстве энергетики и промышленности.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности: требования учета расхода энергоресурсов, маркировка, обязательные энергетические обследования, нормативы удельного потребления энергии, стандарты повышения энергоэффективности, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза, штрафы за неэффективное использование энергоресурсов.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования: льготное кредитование, ценовая и налоговая политика.

Долгосрочные соглашения. Нет.

Программы обучения энергоменеджеров. Нет информации.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности: Нет информации о расходах на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности.

11.4 Здания

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий (энергоемкость жилых зданий). По некоторым источникам, удельное потребление энергии на 1 м² в многоквартирных

²⁹⁹ Industrial Development Report 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends.

³⁰⁰ Там же.

домах Таджикистана вдвое выше, чем в Германии (однако конкретные значения не приводятся).³⁰¹ Следует отметить, что, по данным одного из обзоров, значительная доля бытовых потребителей использует для отопления электроэнергию (33%) и дрова (44%), а остальные – преимущественно кизяк, уголь и природный газ.³⁰² В Таджикистане практически нет централизованного теплоснабжения.

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. Информация о структуре потребления энергии в общественных зданиях есть, но нет данных об удельном потреблении энергии на единицу площади. Исходя из российского опыта, эта величина должна быть очень близка к удельному потреблению энергии в жилых зданиях, т.е. 240-300 кВт-ч/м².

Удельное потребление энергии на отопление в расчете на 1 м² площади жилых зданий на градусо-сутки отопительного периода. Нет информации.

Удельное потребление энергии в расчете на домохозяйство в домах, подключенных к системам горячего водоснабжения. Нет информации.

Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода энергоресурсов. «Закон об энергосбережении и энергоэффективности» предусматривает установку приборов учета, но не определяет сроки установки. На сегодняшний день установлено не много приборов учета.

Требования строительных норм. В настоящее время действует МКС ЧТ 23-02-99 «Сопротивление теплопередаче зданий», в котором установлены требования к новым и модернизируемым зданиям.

Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности: требования учета расхода энергоресурсов, стандарты и маркировка энергоэффективности электробытовых приборов, сертификация зданий по классам энергетической эффективности, обязательные энергетические обследования, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в зданиях. Министерство экономического развития и торговли, Министерство мелиорации и водных ресурсов, Государственная служба по надзору в энергетике при Министерстве энергетики и промышленности, Комитет по архитектуре и строительству, местные органы власти.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования в секторе зданий: правила госзакупок, льготное кредитование, ценовая и налоговая политика.

Расходы на повышение энергоэффективности в зданиях. Нет информации.

Информационные и образовательные программы. В сентябре 2011 года в Душанбе состоялся второй Международный форум по энергоэффективности, организованный совместно Правительством Таджикистана, Европейской Экономической Комиссией ООН (ЕЭК ООН) и Экономической и Социальной Комиссией ООН для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО). В форуме участвовали представители 60 стран.

11.5 Транспорт

Удельное потребление энергии на единицу работы транспорта. В настоящее время 85% транспортной работы выполняется автомобильным транспортом. Приблизительно 80-85%

³⁰¹ Усмонов Ш.З. Конструктивные решения наружной стены при уширении корпусов жилых домов вторичной застройки в условиях сейсмической опасности и сухого жаркого климата Центральной Азии. // Вестник МГСУ, 2014, № 2, стр. 57-64.

³⁰² Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013.

транспортных средств устарели (находятся в эксплуатации, несмотря на давно закончившийся срок службы) и крайне неэффективны. Кроме того, дороги и соответствующая инфраструктура находятся в очень плохом состоянии.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте. Основными государственными органами, отвечающими за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте, являются Министерство экономического развития и торговли и Министерство транспорта

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте: требования учета расхода энергоресурсов, маркировка энергоэффективности, обязательные энергетические обследования, нормативы удельного потребления энергии, стандарты энергоэффективности, энергетическая отчетность, энергетическая экспертиза, штрафы за неэффективное использование энергоресурсов.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования на транспорте: льготное кредитование, ценовая и налоговая политика.

11.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Таджикистане

11.6.1 Подход и источники информации

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Таджикистане был оценен на основе подходов, описанных в Отчете о начале работы. Для этой цели использовались четыре пакета исходных данных (табл. 11.1). Данные о хозяйственной деятельности взяты из национальных статистических источников (за 2010-2013 годы), перечисленных в соответствующих разделах. Информация об удельном потреблении энергии в различных процессах получена из официальных документов, программ, презентаций и публикаций. При отсутствии соответствующих данных использовались значения для стран со сходными условиями. Оценки технического потенциала основаны на сравнениях показателей энергетической эффективности с данными по удельному потреблению энергии для НДТ для тех же секторов и отраслей. Данные по НДТ получены из многочисленных международных источников.

Таблица 11.1 Технология и структура сбора данных

Необходимые данные	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники	Сбор статистических данных
Данные об удельном потреблении энергии в различных секторах в Таджикистане	Официальные документы, публикации, значения для стран со сходными условиями	Поиск по литературным источникам
Данные об удельном потреблении энергии для НДТ	Публикации	Сбор данных из публикаций об НДТ
Цены на энергоносители	Статистические сборники	Цены на энергоносители

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Таджикистане оценивался как произведение объема экономической деятельности в 2012-2013 годах на разницу между фактическим удельным потреблением энергии в стране (при наличии) или показателем для других стран (при отсутствии данных по Таджикистану) и соответствующим показателем для НДТ для того же вида деятельности.

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности была структурирована по следующим секторам: производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии, промышленность, транспорт, здания, сельское хозяйство, уличное освещение, водоснабжение и др. Оценки, полученные в рамках данного исследования, сравнивались, где это было возможно, с оценками потенциала повышения энергоэффективности в тех же видах деятельности, представленными в местных исследованиях. При наличии достаточной информации анализировались причины расхождений.

На основе этих сопоставлений даны диапазоны оценки технического потенциала. При отсутствии надежной информации по некоторым энергопотребляющим процессам эти процессы исключались из оценки потенциала.

Для определения экономического и рыночного потенциалов стоимость экономии энергии сравнивалась с тарифами на энергоресурсы за 2013 или 2014 год; это позволяло оценить, насколько экономически эффективным является каждое отдельное мероприятие.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Таджикистане:

▪ Электро- и теплоэнергетика	270 тыс. тут
▪ Промышленность	319 тыс. тут
▪ Транспорт	375,5 тыс. тут
▪ Жилые здания	2785 тыс. тут
▪ Сфера услуг	697 тыс. тут
▪ Прочие	113,7 тыс. тут
▪ Всего	4,5 млн тут

11.6.2 Электро- и теплоэнергетика

Оценки ЦЭНЭФ строятся на информации о потреблении энергии и производстве электрической и тепловой энергии, полученной из официальных статистических сборников, государственных программ и законов, публикаций и других источников, в том числе интернет-ресурсов. По ряду параметров такие данные отсутствуют, поэтому они были оценены с использованием опыта других стран, включая характеристики аналогичного оборудования в России. Поэтому оценки технического потенциала ни в коем случае не совершенны. ЦЭНЭФ приложил все усилия к тому, чтобы сделать их как можно более надежными, невзирая на плотный график, который не позволил осуществить более широкий сбор данных.

Данные по выработке электроэнергии за 2013 год были взяты из статистического сборника.³⁰³ Общий объем выработки электроэнергии в 2013 году составил 17115 млн кВт-ч, в том числе 17071 млн кВт-ч – на гидроэлектростанциях и только 44 млрд кВт-ч – на тепловых станциях. Производство тепловой энергии в 2013 году равно лишь 0,218 млн Гкал. Сведения о величине потерь в электрических и тепловых сетях были получены из статистических источников и отчетов энергоснабжающих компаний. Отмечаются значительные потери в распределительных сетях.

Общий технический потенциал повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике оценивается в 0,27 млн тут. В основном, он приходится на сокращение потребления на

³⁰³ Таджикистан в цифрах, 2013. Душанбе. 2014.

собственные нужды электростанций и потерь при передаче и распределении электрической и тепловой энергии.

Таблица 11.2 Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2012-2013 годы)³⁰⁴

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых электростанций	млн кВт-ч	44	гВт / кВт-ч	380	205	262	Оборудование с КПД 48%	8
Собственные нужды электростанций	млн кВт-ч	17115	гВт / кВт-ч	8,2%	4,0%	5,0%	Оборудование с КПД 48%	88
Потери в электрических сетях	млн кВт-ч	15712	гВт / кВт-ч	15,4%	6,9%	7,0%	Северная Америка	164,3
Модернизация газовых котельных	тыс. Гкал	128	кгВт/Гкал	191	151		Оборудование с КПД 95%	5,2
Потребление электроэнергии на производство тепла на котельных	тыс. Гкал	128	кгВт/Гкал	40	7	9	Финляндия	0,5
Потери в тепловых сетях	тыс. Гкал	128	кгВт/Гкал	20,0%	5,4%		Финляндия	2,7
Когенерация на котельных	тыс. Гкал		кВт-ч/Гкал				Где возможно	1,3
Всего в электро- и теплоэнергетике								270,0

10.6.3 Промышленность

Технический потенциал повышения энергоэффективности для промышленности оценивался (см. табл. 11.3) на основе данных об экономической деятельности за 2013 год из статистического ежегодника.³⁰⁵ Данные по удельному потреблению энергии в Таджикистане имеются только для производства алюминия.³⁰⁶ Самая большая доля в промышленном потреблении электроэнергии принадлежит местной алюминиевой компании ТАЛКО – более 80%. В 2011 году потребление электроэнергии одной этой компанией составило 5487 млн кВт-ч, главным образом, на цели электролиза, и 46 млн м³ природного газа на производство обожженных анодов. Удельное потребление энергии на производство алюминия оценивается в 16630 кВт-ч/т, что намного выше, чем в НДТ, как и в случае с удельным потреблением энергии на производство

³⁰⁴ Источник: ЦЭНЭФ.

³⁰⁵ Таджикистан в цифрах, 2013. Душанбе. 2014.

³⁰⁶ Энергетический Аудит – Алюминиевая компания ТАЛКО, Таджикистан. Заключительный отчет. 26.11.2012. Asbjørn Solheim, Raffaele Ragazzon, Дмитрий Педан, Павел Кульбачный, Anders Sveinsen, Евгений Чернов, Сергей Фашевский, Тимур Усманов. Клиент: Группа Всемирного Банка.

обоженных анодов. В 2013 году было произведено 412 тыс. т первичного алюминия и 270 тыс. т обоженных анодов.³⁰⁷

Таблица 11.3 Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2012-2013 годы)³⁰⁸

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. т/т
Нефтепереработка	тыс. т	15	кг/т	87	53,9	75,1	Мировая практика	0,5
Добыча сырой нефти	тыс. т	27	кВт-ч/т	130	40,0		Мировая практика	0,3
Добыча природного газа	млн м ³	4	кг/т тыс. м ³	8,7	5,9		Экспертная оценка	0,0
Добыча угля	тыс. т	505	кг/т	14,0	3,0		Мировая практика	5,6
Производство алюминия	тыс. т	412	кг/т	2045	1599	1763	Мировая практика	183,8
Производство обоженных анодов	тыс. т	270	кг/т	276	161		Мировая практика	31,1
Производство цемента	тыс. т	384	кг/т	24	11	13	Мировая практика	5,0
Производство клинкера	тыс. т	346	кг/т	200	99	145	Мировая практика	35,0
Мясо и мясопродукты	тыс. т	27	кг/т	211	50		Челябинская область	4,4
Эффективные электродвигатели	млн шт.	0,12	кВт-ч/двиг.	9956	8507		Мировая практика	21,4
Регулируемый электропривод	млн шт.	0,05	кВт-ч/привод	9956	9356		Мировая практика	4,0
Эффективные системы производства сжатого воздуха	млн м ³	7,6	кг/т тыс. м ³	18	7		Мировая практика	0,1
Экономия топлива в прочих промышленных процессах	тыс. т/т	140	%	80%	100%		Мировая практика	28,0
Всего в промышленности								319,0

Данных по удельному потреблению энергии для других видов промышленной продукции нет, поэтому использовались данные для Казахстана и России. Потенциал оценивался для 9 однородных энергоемких видов продукции и 4 общепромышленных технологий, применяемых во всех промышленных процессах.

³⁰⁷ http://www.tajik-gateway.org/wp/?page_id=24422.

³⁰⁸ Источник: ЦЭНЭФ.

Технический потенциал в промышленности оценивается в 0,32 млн тут. Он преимущественно приходится на производство алюминия, анодов и цемента. Это лишь грубая оценка потенциала, которая нуждается в уточнении.

Энергетическая Хартия оценивает потенциал повышения энергоэффективности в промышленности на уровне 25-30%.³⁰⁹ С учетом данных по потреблению энергии из исследования Энергетической Хартии величина потенциала достигает 0,19-0,23 млн тут, что значительно ниже оценки ЦЭНЭФ. В отчете Всемирного Банка возможная экономия энергии только для ТАЛКО оценивается в 0,17 млн тут.³¹⁰

11.6.4 Транспорт

Потенциал повышения энергоэффективности был оценен для железнодорожного, воздушного, автомобильного и городского электрического транспорта. Как и в других секторах, эта задача потребовала масштабного сбора данных. Поскольку не вся необходимая информация присутствует в местных источниках данных, широко использовались показатели по другим странам. Данные о работе транспорта были взяты из статистического сборника,³¹¹ хотя соответствующая информация не всегда представлена в необходимых форматах. Величина парка автомобилей была оценена на основе местной статистики по обеспеченности частными автомобилями в расчете на 1 тыс. чел. Данные по парку грузовых автомобилей и автобусов взяты из публикации ВОЗ.³¹²

В ряде случаев данные, представленные в пассажиро-километрах и(или) тонно-километрах, требовалось перевести в тонно-километры брутто для соответствия имеющимся статистическим данным по удельному потреблению энергии.³¹³ Что касается удельного потребления энергии, данные по многим видам транспорта в Таджикистане представлены в форматах, отличных от используемых в России. Для автомобильного транспорта использовались данные по удельному потреблению энергии в России. Такой подход позволяет получить лишь предварительные оценки, которые в будущем следует уточнять, однако он может служить отправной точкой для совершенствования оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте.

По оценкам ЦЭНЭФ, потенциал повышения энергоэффективности на транспорте составляет 0,375 млн тут в 2013 году (табл. 11.4).

Таблица 11.4 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2011-2013 годы)³¹⁴

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Электротяга железнодорожног	10 млн т км	237	кг/т/10 тыс. т км брутто	12,0	10,0	Значения для ряда		0,5

³⁰⁹ Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013.

³¹⁰ Энергетический Аудит – Алюминиевая компания ТАЛКО, Таджикистан. Заключительный отчет. 26.11.2012. Asbjørn Solheim, Raffaele Ragazzon, Дмитрий Педан, Павел Кульбачный, Anders Sveinsen, Евгений Чернов, Сергей Фашевский, Тимур Усманов. Клиент: Группа Всемирного Банка.

³¹¹ Таджикистан в цифрах, 2013. Душанбе. 2014.

³¹² <http://www.who.int/violence%20injury%20prevention/road%20safety%20status/2013/country%20profiles/>.

³¹³ Такие преобразования делались на основе соответствующих показателей для России.

³¹⁴ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
о транспорта	брутто						российских регионов	
Дизельные локомотивы	10 млн т км брутто	32	кгт/10 тыс. т км брутто	62,2	40,0		Целевой показатель для России на 2020 год	0,7
Электротяга троллейбусов	млн т км брутто	50,0	кгт/тыс. км брутто	7,9	5,9		В среднем по России	0,1
Эко-вождение	тыс. тут	392	кгт/млн м ³ км	100%	95%		Мировая практика	19,6
Перевод легковых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. ед.	377	тут/автомобиль/год	1,23	0,74		Мировая практика	185,6
Перевод автобусов на гибридные аналоги	тыс. ед.	15	тут/автобус/год	6,5	3,91		Мировая практика	39,3
Перевод грузовых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. ед.	38	тут/автомобиль/год	7,5	4,52		Мировая практика	114,6
Воздушный транспорт	млн пасс.-км	2500	кгт/пасс.-км	60,3	54,27		Мировая практика	15,1
Всего транспорт								375,5

По данным МЭА, потребление энергии всеми видами транспорта составляет лишь 0,16 млн тут.³¹⁵ Однако это крайне маловероятно, даже если все это топливо приходится только на автомобили, парк которых составляет почти 400 тыс. штук. Это означало бы, что среднегодовое потребление топлива в расчете на 1 автомобиль равно всего лишь 0,4 тут, или 0,28 тнэ, или 370 литров. На таком количестве топлива среднее транспортное средство (автомобиль, автобус или грузовик) может проехать самое большее 3700 км в год, что слишком мало. Таким образом, как и в других секторах, данные МЭА по потреблению энергии на транспорте ненадежны.

Самый большой потенциал повышения энергоэффективности – в переводе автомобилей на эффективные гибридные аналоги. Местных оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте нет.

³¹⁵ IEA. Energy balances for non-OECD countries. 2013.

11.6.5 Здания

Сектор зданий включает жилые, общественные здания и здания сферы услуг; промышленные и сельскохозяйственные здания не рассматриваются. При том что потребление энергии в секторе зданий велико, его фактическая величина точно не известна. По данным МЭА, потребление энергии в этом секторе составляет всего лишь 327 тыс. тут; по другим источникам, потребление только электроэнергии в жилищном секторе равно 443 тыс. тут.³¹⁶ С учетом того, что площадь жилых зданий составляет 86,7 млн м², удельное потребление энергии равно всего 3,8 кгт/м² (30,6 кВт-ч/м²), что невероятно мало. МЭА принимает в расчет только потребление электроэнергии в зданиях. В реальности же, согласно результатам обзора, составленного Агентством по статистике при Президенте Республики Таджикистан, 32% домохозяйств используют для отопления электроэнергию, 44% - дрова, только 2% - природный газ, 12% - уголь, а 10% - кизяк. Менее 1% бытовых потребителей обеспечены услугами централизованного теплоснабжения.³¹⁷ По данным национальной статистики, только 2,3% населения пользуются сетевым газом и 27,8% - сжиженным природным газом. Для целей отопления 74,5% бытовых потребителей используют традиционные печи, 6,7% - котлы, 17,7% - электрообогрев, и лишь 0,9% - централизованное тепло. В сельской местности дрова, уголь и кизяк являются основными видами топлива для обогрева жилищ.

Исходя из результатов исследования, посвященного выявлению структуры потребления энергии населением, по данным для 1,1 млн домохозяйств по всей стране, примерно 50% бытового потребления электрической энергии приходится на отопление, а еще 25% - на горячее водоснабжение.³¹⁸ Таким образом, потребление электроэнергии на цели отопления можно оценить в 164 тыс. тут. С учетом неэффективных систем отопления (печи и котлы), низкого качества окон и низкого уровня тепловой защиты ограждающих конструкций (отсутствие тепловой изоляции) удельное потребление энергии на отопление должно составлять, по меньшей мере, 25-27 кгт/м² (203-220 кВт-ч/м²). В многоквартирных домах в Душанбе, где для отопления используется электрическая энергия, удельное потребление энергии оценено приблизительно в 140 кВт-ч/м²/год (17 кгт/м²),³¹⁹ - с недотопами в периоды зимних максимумов. В индивидуальных домах, где системы отопления менее эффективны, оно должно быть намного выше, примерно 220-244 кВт-ч/м²/год (27-30 кгт/м²). С учетом 86,7 млн м² площади жилых зданий оценка потребления энергии в жилищном секторе на цели отопления составляет 2,17-2,34 млн тут, а общего объема потребления энергии в жилищном секторе - около 3-3,3 млн тут, или в 10 раз больше значения в энергетическом балансе МЭА. Эта оценка представляется обоснованной, имея в виду, что эффективность использования топлива на цели отопления намного ниже, чем электрической энергии. Другими словами, оценка МЭА потребления энергии в жилищном секторе сильно занижена. То же справедливо для зданий сферы услуг и общественных зданий, а также для сельского хозяйства.

В таблице ниже представлена упрощенная оценка технического потенциала повышения энергоэффективности. Общий потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий оценивается более чем в 3,8 млн тут (табл. 11.5).

³¹⁶ National case study of energy production and consumption sector in the Republic of Tajikistan "Promotion of investments into energy efficiency to mitigate climate change impact and ensure sustainable development".

³¹⁷ Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013.

³¹⁸ <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/gee21/projects/others/Tajikistan.pdf>.

³¹⁹ The USAID "Improving energy efficiency in residential buildings in Dushanbe" Project. Analysis of energy consumption in the multi-apartment residential stock of Dushanbe and assessment of potential for energy efficiency. 2012.

Таблица 11.5 Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2011-2013 годы)³²⁰

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тунт
Жилые здания								
Модернизация централизованно отопливаемых многоквартирных зданий	тыс. м ²	869	кгут/м ²	22,0	7,1		60% от уровня требований 2012 г.	13,0
Модернизация индивидуальных домов	тыс. м ²	86009	кгут/м ²	27,0	4,9		Пассивные дома	1900,8
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. чел.	1754	тунт/чел.	0,207	0,073	0,12	Мировая практика	235,2
Замена электробытовых приборов на энергоэффективные	тыс. чел.	8000	тунт/чел.	0,110	0,055	0,123	Мировая практика	440,0
Модернизация систем освещения	тыс. светильников	11000	Вт	50,85	20,0	35,00	Мировая практика	23,0
Модернизация систем приготовления пищи	тыс. м ²	86877	кгут/м ²	3,50	1,50	2,80	Мировая практика	173,8
Всего в жилых зданиях								2785,8
Общественные здания и здания сферы услуг								
Модернизация централизованно отопливаемых зданий	тыс. м ²	212	кгут/м ²	25,0	7,1	18,0	60% от уровня требований 2012 г.	3,8
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. м ²	212	кгут/м ²	4,90	2,7	3,3	Мировая практика	0,5
Модернизация систем приготовления пищи	тыс. м ²	21200	кгут/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	7,9
Эффективные отопительные котлы	тыс. м ²	21200	кгут/м ²	32,7	4,9	30,2	Мировая практика	589,4
Модернизация систем освещения	тыс. м ²	21200	кВт-ч/м ²	32,7	16,4	27,8	Мировая практика	42,6
Закупки эффективных электробытовых приборов	тыс. м ²	21200	кВт-ч/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	52,6
Всего в общественных								696,7

³²⁰ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
зданиях и зданиях сферы услуг								
Всего в зданиях								3482,5

11.6.6 Прочие сектора

Информации для оценки технического потенциала повышения энергоэффективности в сельском хозяйстве немного. Исходя из российского опыта, удельное потребление энергии тракторами можно сократить примерно на 65%. Электроэнергия используется, главным образом, для ирригации, но для того чтобы оценить возможную экономию энергии за счет более эффективного использования воды и повышения эффективности насосов, информации недостаточно.

Были оценены еще две составляющие потенциала повышения энергоэффективности, а именно уличное освещение и регулируемый электропривод в системах муниципального водоснабжения. Суммарно вклад «прочих секторов» в потенциал повышения энергоэффективности оценен на уровне 0,1 млн тут (табл. 11.6).

Таблица 11.6 Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2011-2013 годы)³²¹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Топливная экономичность тракторов	тыс. шт.	7613	кг/т/га	20	7		Мировая практика	100,8
Регулируемый электропривод в системах водоснабжения	млн кВт-ч	300	%	100%	75%		Мировая практика	9,2
Модернизация уличного освещения	млн кВт-ч	100	%	100%	70%		Мировая практика	3,7
Всего								113,7

11.6.7 Сравнение оценок общего технического потенциала повышения энергоэффективности

Общий технический потенциал повышения энергоэффективности в Таджикистане можно оценить в 4,5 млн тут (от 8,2-9,0 млн тут общего потребления первичной энергии, по оценке ЦЭНЭФ). Эта оценка сделана исходя из предположения, что все технологические мероприятия

³²¹ Источник: ЦЭНЭФ.

будут реализованы независимо друг от друга, и без учета интегральных прямых и косвенных эффектов, связанных с уменьшением потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии вследствие снижения спроса на электроэнергию и тепло со стороны конечных потребителей в результате реализации мероприятий в секторах конечного потребления.

По данным МЭА, общее потребление первичной энергии в 2012 году было равно лишь 3,2 млн т.³²² Как показано выше, эта оценка занижает объем потребления энергии практически во всех секторах конечного потребления. Для повышения надежности оценок как потребления энергии, так и технического потенциала повышения энергии необходимо значительно повысить качество энергетической статистики.

Альтернативных оценок общего технического потенциала нет (даже в публикациях, включающих раздел «Потенциал повышения энергоэффективности»). В ряде публикаций потенциал очень грубо оценивается на уровне 30-40%.³²³ Низкое качество данных и неполнота национальных энергетических балансов заставляют многих специалистов воздерживаться от попыток решить эту задачу. В ряде случаев эксперты отмечают, что потребление энергии в зданиях в сельской местности можно сократить наполовину, однако в энергетическом балансе не учитывается экономия энергии в некоммерческом секторе.³²⁴

Технический потенциал сосредоточен, главным образом, в секторе зданий, на транспорте и в промышленности. Вопрос заключается в том, какая его часть является экономически привлекательной.

11.6.8 Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности

Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности оцениваются путем сравнения цен на энергоносители и стоимости экономии энергии. В этом исследовании по возможности использовались цены на энергоносители 2014 года. Информацию о ценах на энергоносители в Таджикистане найти непросто. Учитывая широкое применение угля и дров, цены для бытовых потребителей оценивались на основе ряда публикаций для отдельных регионов, поскольку никаких данных о средних ценах в статистике нет. Поэтому трудно судить о том, насколько репрезентативны эти цифры.

Цена на электроэнергию для бытовых потребителей в Таджикистане равна 2,61 центов США/кВт-ч, а для небытовых потребителей цены различаются по секторам: 6,38 центов США/кВт-ч для промышленных и непромышленных предприятий, 2,53 центов США/кВт-ч для общественных зданий, предприятий коммунального хозяйства, электрического транспорта и спортивных комплексов, 0,45 центов США/кВт-ч для вертикальных скважин и дренажных насосных станций, 4,64 центов/кВт-ч для электродвигательных и электрических систем, обеспечивающих общественные здания горячей водой и отоплением, и 15,67 центов США/кВт-ч для электродвигательных и электрических систем, обеспечивающих частный сектор горячей водой и отоплением. В летний период, когда в электроэнергетике, в которой преобладает гидрогенерация, наблюдаются излишки электрической энергии, правительство субсидирует

³²² <http://www.iea.org/statistics/statisticsearch/report/?country=TAJIKISTAN&product=balances&year=2012>.

³²³ К. Olimbekov. National case study of energy production and consumption sector in the Republic of Tajikistan “Promotion of investments into energy efficiency to mitigate climate change impact and ensure sustainable development”.

³²⁴ В. Букаррика, З. Морвай, С. Робик, Ф. Шохимардонов. Генеральный план эффективности использования энергии для Таджикистана. Эффективность использования энергии в целях экономического развития и сокращения бедности. Душанбе. 2011.

сезонные тарифы (0,004 долл. США/кВт-ч с апреля по сентябрь) для экспортно-ориентированных отраслей, таких как производство алюминия и хлопка.

Таблица 11.7 Цены на энергоносители в Таджикистане в 2014 году³²⁵

	Единицы	Сомони	Долл. США	Долл. США/тут
Небытовые потребители				
Электроэнергия	кВт-ч	2,16 – 12,65	0,0045 – 0,0638	365,8 – 518,6
Природный газ	тыс. м ³	1150 - 1356	237 - 280	206 - 243
Уголь	т	150 - 200	30 - 40	50 - 66
Бензин	т	6842	1290	865
Дизельное топливо	т	5555	1046	712
Бытовые потребители				
Электроэнергия	кВт-ч	12,65	0,026	211,4
Уголь	т	375 - 1000	77 - 206	115 - 306
Природный газ	тыс. м ³	1356	280	243
Бензин	л	5,2	0,98	865
Сжиженный нефтяной газ	л	3,8	0,78	867
Дрова	т	2000	446	1715
Обменный курс	сомони/долл. США	4,846 – 5,307		

Цены на энергоносители в Таджикистане ниже, чем во многих странах ЕС, но они довольно значительны по сравнению с доходами экономических агентов. Доля доходов, направляемая на оплату энергоресурсов, является более важным фактором для рационального потребления энергии, чем цены на энергоносители.³²⁶ По данным статистики, в 2013 году доля расходов населения на жилищно-коммунальные услуги составила 5,4% всех потребительских расходов (без учета доходов и затрат времени на сбор древесного топлива и кизяка).³²⁷ Если включить в расчет дрова, кизяк и уголь, то доля расходов на оплату жилищно-коммунальных услуг вырастет более чем в два раза. Эти энергетические ресурсы довольно дороги (табл. 11.7).

Для того чтобы поддерживать ценовую доступность минимального набора энергетических услуг и снизить уровень энергетической бедности, в дополнение к перекрестным субсидиям в 2011 году правительство выделило 4,2 млн сомони для оказания помощи 133360 низкодоходным семьям в оплате электроэнергии. Для населения (в пересчете на энергетический эквивалент) электроэнергия является намного более дешевым энергоносителем, чем дрова.

Экономический потенциал повышения энергоэффективности оценивался на основе результатов анализа приростных затрат и с учетом цен на энергоресурсы 2014 года. Экономически привлекательные решения характеризуются более низким значением стоимости экономии энергии по сравнению с ценами на энергоресурсы. Стоимость экономии энергии зависит от

³²⁵ Источники: Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013; <http://news.tj/ru/news/antimonopolnaya-sluzhba-tseny-na-benzin-v-tadzhikistane-budut-prodolzhat-padat>; <http://rus.ozodi.org/content/article/25427743.html>; <http://rus.ozodi.org/content/article/26680564.html>; http://ru.globalpetrolprices.com/Tajikistan/diesel_prices.

³²⁶ I. Bashmakov. Three Laws of Energy Transitions//Energy Policy. – July 2007. – P. 3583-3594; Башмаков И.А. Способность и готовность населения оплачивать жилищно-коммунальные услуги. // Вопросы экономики. – 2004. № 4.

³²⁷ <http://www.stat.tj/ru/database/real-sector/>.

нормы дисконтирования, применяемой для расчета капитальных затрат в годовом исчислении. В данном исследовании для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности применялась норма дисконтирования 6%, а рыночного потенциала – 12%, что близко к ставке процента по ипотечным кредитам в Таджикистане. Кроме того, норма дисконтирования 20% применялась для отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой стоимости денег для некоторых потребителей энергии.

Экономический потенциал повышения энергоэффективности равен 4,5 млн тут. Некоторые мероприятия, для которых стоимость экономии энергии выше, чем цена на энергоносители, являются экономически непривлекательными для общества и не включаются в экономический потенциал (рис. 11.1). К ним относятся модернизация многоквартирных и индивидуальных домов и зданий сферы услуг. Отчасти это результат низких цен на энергоносители для домохозяйств, а также неполного учета всех выгод. Учет сопутствующих выгод, субсидии на глубокую модернизацию жилых домов и стабильный рост цен на энергоносители для населения могут приблизить экономический потенциал к техническому.

Рисунок 11.1 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Таджикистана (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)³²⁸



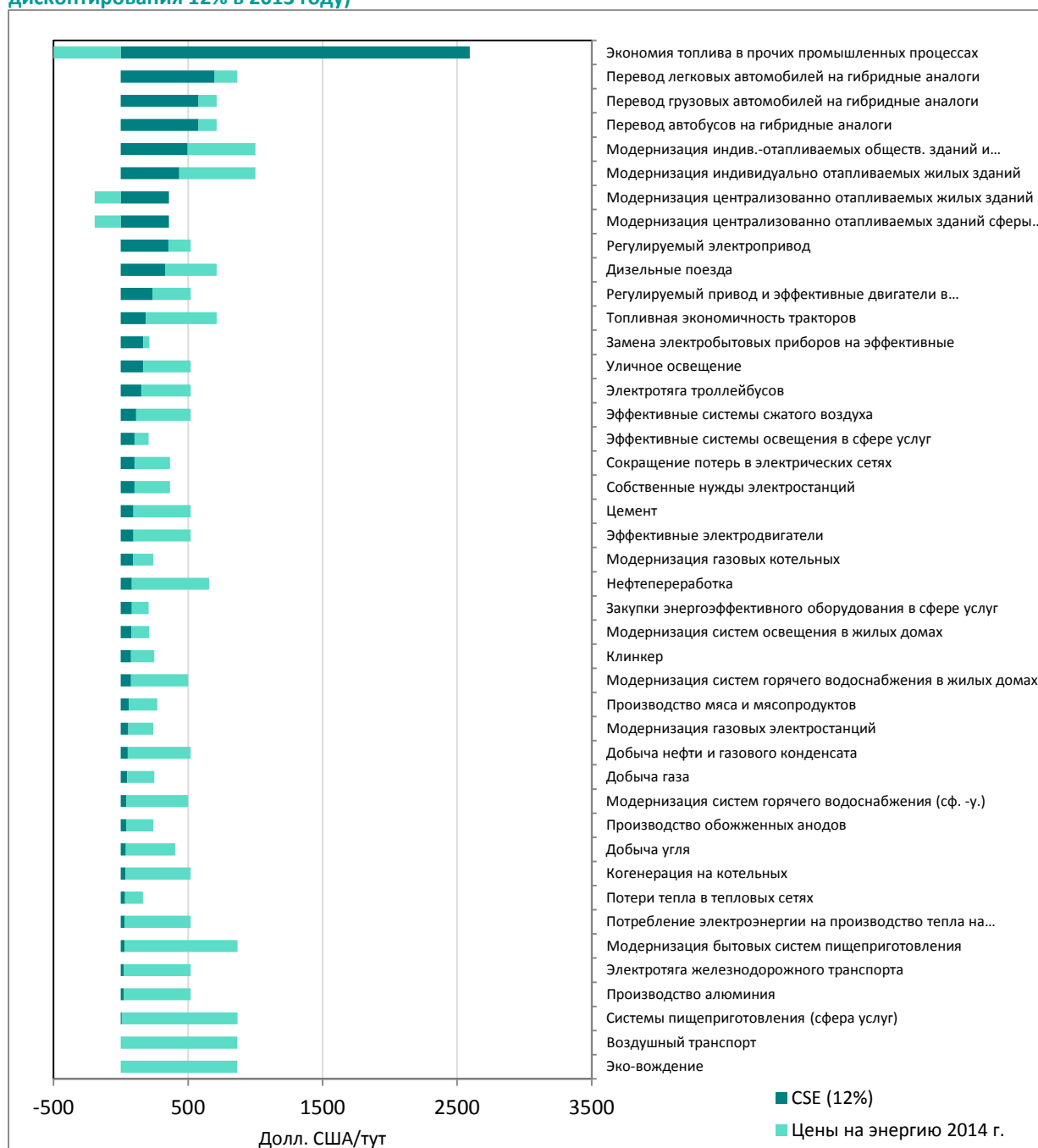
На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

³²⁸ Источник: ЦЭНЭФ.

Более точный учет частных критериев принятия экономических решений через более высокую стоимость капитала (нормы дисконтирования 12% и 20%) позволяет оценить рыночный потенциал повышения энергоэффективности. Он незначительно снижается при норме дисконтирования 12% и сжимается до 4,2 млн руб. при норме дисконтирования 20%. Таким образом, рыночный потенциал не очень чувствителен к норме дисконтирования. Этот вывод в значительно большей степени зависит от оценок стоимости дров и угля для населения. Проблема с оценкой потенциала повышения энергоэффективности заключается в том, что для многих малоимущих домохозяйств потребление ресурса падает ниже санитарных норм. Таким образом, повышение энергоэффективности скорее сможет восполнить недостаток комфорта, чем снизить расходы на предоставление энергетических услуг.

Недостаток средств для инвестирования у малоимущих домохозяйств поднимает норму дисконтирования значительно выше уровня 20% - до 33-50% и более. В этом случае оказание помощи (субсидии) на реализацию мероприятий по повышению энергоэффективности может оказаться более результативным инструментом, чем субсидирование потребления электроэнергии.

Рисунок 11.2. Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Таджикистана (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)³²⁹



На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

³²⁹ Источник: ЦЭНЭФ.

Команда Всемирного Банка завершила крупный проект на ТАЛКО (87 млн долл. США) со сроком окупаемости менее двух лет.³³⁰ В исследовании Агентства США по Международному Развитию говорится:

*«Оценка мероприятий по повышению энергоэффективности, реализованных в рамках проекта, показала, что тепловая изоляция зданий может значительно снизить потребление населением электроэнергии на цели отопления и таким образом сократить ежемесячные расходы на оплату электроэнергии. Однако финансовые расчеты показали, что меры по комплексной теплоизоляции зданий непривлекательны с финансовой точки зрения из-за относительно низких тарифов на энергоресурсы. Другими словами, экономия электрической энергии в денежном выражении не позволяет окупить капитальные затраты на комплексную теплоизоляцию зданий, по крайней мере, на временном интервале 50 лет. [...] Более того, экономический анализ возможного эффекта от реализации мер по повышению энергоэффективности жилых зданий в Таджикистане позволяет выявить больше выгод, чем финансовый анализ. Как отмечалось ранее, субсидируемые в настоящее время тарифы на электроэнергию не позволяют достичь уровня, при котором возможно устойчивое развитие электроэнергетического сектора, и, по некоторым источникам (АБР 2006), реальная стоимость электроэнергии составляет примерно 2,7 и 4,5 центов за кВт-ч в летнее и зимнее время соответственно. При расчетах по этим оценочным значениям срок окупаемости (недисконтированный) мер по полной тепловой защите зданий снижается до 25-28 лет».*³³¹

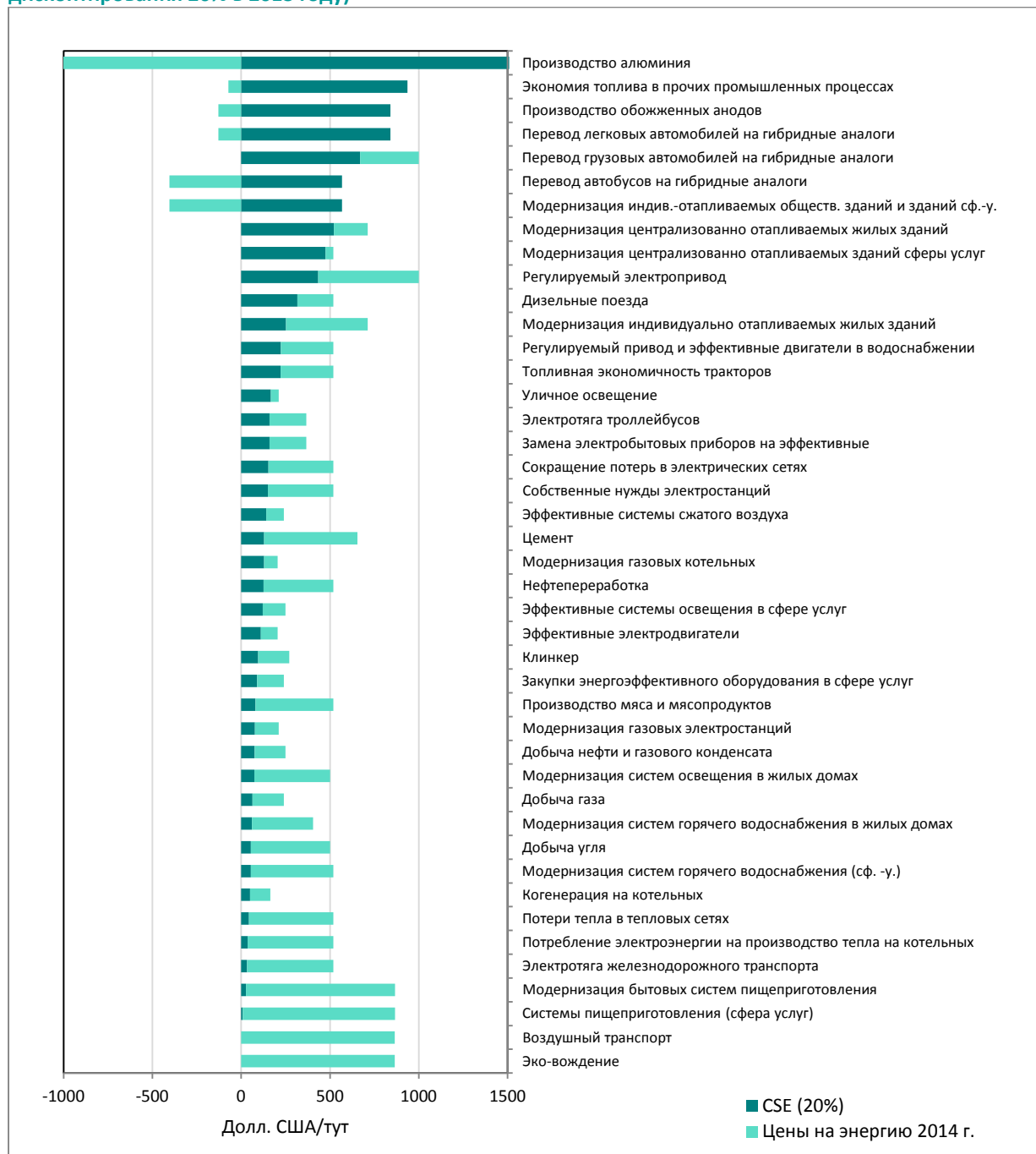
Ни в одном из проведенных исследований не учитывались реальные затраты на традиционное отопление и пищеприготовление (включая стоимость топлива, труда и времени, необходимых для сбора и доставки этих ресурсов, цену загрязнения воздуха в помещениях и т.д.) в сравнении с простыми мерами по утеплению зданий, такими как герметизация или окна с низкоэмиссионным покрытием. Использование некоторых приемов повышения тепловой изоляции зданий, которые ближе к традиционным способам строительства зданий, делает экономику повышения энергоэффективности более благоприятной.³³²

³³⁰ Энергетический Аудит – Алюминиевая компания ТАЛКО, Таджикистан. Заключительный отчет. 26.11.2012. Asbjørn Solheim, Raffaele Ragazzon, Дмитрий Педан, Павел Кульбачный, Anders Sveinsen, Евгений Чернов, Сергей Фашевский, Тимур Усманов. Клиент: Группа Всемирного Банка.

³³¹ The USAID “Improving energy efficiency in residential buildings in Dushanbe” Project. Analysis of energy consumption in the multi-apartment residential stock of Dushanbe and assessment of potential for energy efficiency. 2012.

³³² Energy efficient building methods for Tajikistan. Architect R. Jacobsen. Gaia architects. Jan. 2009.

Рисунок 11.3 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Таджикистана (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)³³³



На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

³³³ Источник: ЦЭНЭФ.

12. Туркменистан

12.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 5,17 млн чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 57,45 млрд долл. США 2005 г. (МЭА³³⁴).

Динамика энергоемкости ВВП. В 1990-2000 годах энергоемкость ВВП по рыночному курсу валют выросла. В 2000-2012 годах она снижалась в среднем на 3,6% в год. Энергоемкость ВВП по ППС снижалась еще быстрее: на 5,2% в год. Тем не менее, в 2012 году экономика Туркменистана была самой энергоемкой из десяти стран.

Факторы, определяющие динамику энергоемкости ВВП: технологические и структурные сдвиги. С учетом роста ВВП на 8-10% в год (по рыночному курсу валют или по ППС) снижение энергоемкости ВВП стало результатом, главным образом, структурных сдвигов в экономике.

Цены на энергоносители. В пределах определенного минимального объема потребления (так называемые лимиты) энергоресурсы бесплатны. В месяц правительство предоставляет бесплатно 120 л бензина, 50 м³ природного газа, 35 кВт-ч электроэнергии и 250 л питьевой воды. После превышения минимального лимита потребления электроэнергии цена на нее составляет 0,0042 долл. США/кВт-ч.

С 1 февраля 2014 года цена природного газа за пределами лимита потребления составляет 20 манатов (около 7 долл. США) за 1000 м³ (включая НДС). 99,7% поселений подключены к сетевому газу, что означает, что практически все население пользуется услугами централизованного газоснабжения. Цены на газ последний раз пересматривались в 1993 году.

Законодательство в области повышения энергоэффективности. В настоящее время разрабатывается Энергетическая стратегия Туркменистана на период до 2030 года. Проект Энергетической стратегии предусматривает следующие приоритетные направления развития: повышение эффективности использования топлива на электростанциях при помощи модернизации систем сжигания топлива; повышение энергоэффективности муниципальных служб и промышленности, модернизация отопительных систем; проведение мер по энергосбережению в жилищном секторе и промышленности и повышение возобновляемых не ископаемых источников энергии в энергетическом балансе. Законодательство в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в Туркменистане находится в стадии разработки.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. Нет данных.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности. Не разработаны.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Нет данных.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности и источники финансирования. Повышение энергоэффективности не является частью государственной политики в Туркменистане.

³³⁴ <http://www.iea.org/statistics>

Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности. Нет данных.

Рынок ЭСКО. Рынка ЭСКО в Туркменистане нет.

Политика повышения эффективности использования воды. Обеспечение населения питьевой водой является приоритетом официальной государственной политики в Туркменистане. Основным нормативно-правовым актом, регулирующим управление потреблением воды, экономию и повышение эффективности ее использования, является Кодекс Туркменистана «О воде», принятый 01.11.2004 года. Этот Кодекс определяет основные принципы регулирования потребления воды в стране:

- Питьевая вода предоставляется бесплатно, а расходы на строительство, модернизацию и обслуживание систем водоснабжения несут государственный и муниципальные бюджеты.
- Вода для промышленного потребления предоставляется за плату в соответствии с тарифами.
- За превышение лимитов, установленных для забора воды и сброса неочищенных промышленных стоков, для промышленных предприятий предусмотрены штрафы.
- Вода для ирригации предоставляется бесплатно в соответствии с лимитами потребления.
- Строительство, модернизация и эксплуатация государственных водных сооружений финансируются из соответствующих статей бюджета.

12.2 Производство и передача тепловой и электрической энергии

Эффективность производства электроэнергии. Генерирующих мощностей Туркменистана достаточно для покрытия внутреннего спроса на электроэнергию на 100% и поставок электроэнергии на экспорт. По данным за 2011 год, установленная электрическая мощность тепловых и гидроэлектростанций в Туркменистане составляет 4151,2 МВт. Природный газ является основным источником энергии. Туркменская электроэнергетическая система функционирует параллельно электроэнергетической системе Ирана, и имеется технологическая возможность подключения страны к сетям соседних государств СНГ для организации перетоков.

В 2011 году удельное потребление топлива на выработку электроэнергии на ТЭЦ составляло 448,7 гут/кВт-ч. По сравнению с уровнем 2002 года этот показатель вырос на 32,9 гут/кВт-ч, или на 8% (было 415,8 гут/кВт-ч в 2002 году). Таким образом, эффективность составляет менее 30%.

Доля ТЭЦ в производстве электроэнергии. Нет данных.

Потери в электрических сетях. В 2011 году потери при передаче и распределении электроэнергии составляли 3,97 млрд кВт-ч, или 22,7%. В 2002 году этот показатель был равен 13,1%.

Эффективность производства тепловой энергии. В 2002-2011 годах туркменские электростанции не производили тепловую энергию.

Доля ТЭЦ в производстве тепла. В 2002-2011 годах туркменские электростанции не производили тепловую энергию.

Потери в тепловых сетях. За 2002-2011 годы нет данных по распределению тепла.

Нормативно-правовые акты в области производства и распределения электрической и тепловой энергии. Основные нормативно-правовые акты, определяющие государственную политику в электроэнергетике и повышении энергоэффективности в части производства, передачи и распределения электрической и тепловой энергии, включают:

- Закон «Об электроэнергетике», принятый 16 августа 2014 года. Этот закон состоит из 6 глав и 30 статей и определяет юридическую, экономическую и институциональную базу электроэнергетики. Он нацелен на развитие мощности туркменской электроэнергетической системы путем дальнейшей модернизации отрасли и применения инновационных энергосберегающих технологий и оборудования.
- Концепция развития электроэнергетической отрасли на 2013-2020 годы, принятая 12 апреля 2013 г. Реализация планируется в два этапа:
 - Этап 1 (2013-2016 годы): строительство 8 газотурбинных электростанций в Ахалском, Лебапском и Марыйском районах; реконструкция электростанций в Сейди, Балканабаде и Абаданском районе вблизи Ашгабата; строительство высоковольтных линий электропередач;
 - Этап 2 (2017-2020): строительство 6 электростанций; строительство воздушных высоковольтных линий электропередач (500 кВ в направлении Ашгабат-Балканабад-Туркменбаши и до Ашгабат-Мары).

В результате реализации этих мероприятий выработка электроэнергии в 2020 году увеличится до 26,38 млрд кВт-ч. Общая стоимость реализации Концепции составляет более 5 млрд долл. США.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Нет информации.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Нет информации.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Нет информации.

Программы развития возобновляемых источников энергии. В 2012-2013 годах была разработана Национальная Стратегия Туркменистана по изменению климата и План действий, включающий как меры по противодействию изменению климата, так и меры по адаптации. Ожидается, что План действий затронет все сектора экономики, но основной упор должен быть сделан на ключевых секторах (промышленность, транспорт и жилищный сектор); основные приоритеты включают:

- внедрение энергоэффективных и энергосберегающих технологий;
- развитие возобновляемой энергетики;
- технологическая модернизация для обеспечения дальнейшего развития и конкурентоспособности экономики.

Рынок Белых Сертификатов. Нет информации.

Производство и распределение электрической и тепловой энергии: расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности. Нет конкретной информации.

12.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. Общее потребление энергии в промышленности Туркменистана составляет 918 тыс. тут.

Энергоемкость основных видов промышленной продукции. Нет информации.

Доля промышленных ТЭЦ в общей выработке электроэнергии. По данным за 2012 год, электрическая мощность промышленных электростанций составляла 167 МВт, или 4% общей

установленной мощности всех электростанций в Туркменистане. Информация относительно выработки электрической энергии на промышленных тепловых электростанциях отсутствует.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности. Нет информации.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Нет информации.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности. Нет информации.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Нет информации.

Долгосрочные соглашения. Нет.

Системы энергоменеджмента. Нет информации.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Нет информации.

12.4 Здания

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий (энергоёмкость жилых зданий). Жилищный сектор является крупнейшим потребителем электроэнергии в Туркменистане (29%, или 3,5 млрд кВт-ч, в 2009 году, в том числе 14,8% (1,78 млрд кВт-ч) пришлось на долю городского населения и 14,2% (1,72 млрд кВт-ч) – на долю сельского населения. Среднее удельное потребление энергии в расчете на 1 м² общей площади жилых зданий составляет 36,21 кВт-ч/м². Лимиты потребления электроэнергии (объемы бесплатного потребления электроэнергии) составляют:

- 35 кВт-ч/чел. в месяц (до 2013 года)
- 25 кВт-ч/чел. в месяц (после 2013 года)

В Туркменистане также установлены пределы потребления природного газа (50 м³/чел. в месяц, или 600 м³/чел. в год).

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. Нет информации.

Удельное потребление энергии на отопление на 1 м² площади жилых зданий на градусо-сутки отопительного периода. Нет информации.

Удельное потребление горячей воды на 1 жителя в домах, подключенных к системам горячего водоснабжения. По данным ПРООН, примерно 60% городского населения имеют постоянный доступ к централизованному водоснабжению, остальные – лишь в течение 6-8 часов в день. Удельное потребление воды на 1 человека равно 323 литров/день, а лимит потребления составляет 250 литров/день.

Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода энергоресурсов. Информации о количестве и доле потребителей, оснащенных приборами учета расхода электроэнергии, природного газа и воды, нет. По данным ПРООН, в 2010 году обеспеченность приборами учета составляла 0%.

Требования строительных норм. С 2010 года в Туркменистане реализуется проект «Улучшение энергоэффективности в жилых зданиях Туркменистана». Этот проект включает определение и реализацию потенциала повышения энергоэффективности в системах отопления и кондиционирования (охлаждения) жилых помещений, закупку и установку приборов учета и регулирования потребления энергетических ресурсов, проведение энергетических

обследований жилых зданий и обучение персонала организаций, обслуживающих жилищный фонд. Бюджет проекта равен 46 млн долл. США.

Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности. Нет информации.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования в секторе зданий. Нет информации.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в зданиях. Нет информации.

Информационные и образовательные программы. Нет информации.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в зданиях. Нет информации.

12.5 Транспорт

Удельное потребление энергии на единицу работы транспорта. Общее потребление топлива и энергии на транспорте составляет 1506 тыс. тут (в том числе 858 тыс. тут нефтепродуктов, 628 тыс. тут природного газа и 20 тыс. тут электроэнергии), или 10,7% общего внутреннего потребления энергии в 2009 году.

Доля легковых автомобилей в пассажирообороте. В 2011 году доля легковых автотранспортных средств в пассажирообороте составила 87%.

Грузооборот на единицу ВВП. В 2011 году удельный грузооборот автомобильного транспорта на единицу ВВП был равен 0,288 тонн-км/долл. США.

Среднее потребление топлива в расчете на 1 автомобиль. В 2008 году лимиты потребления (бесплатного потребления) топлива были установлены для частных автомобилей на следующем уровне: 120 л/мес. на человека для владельцев машин и 40 л бензина или дизельного топлива в месяц для владельцев мотоциклов. Эти лимиты были отменены с 1 июля 2014 года. Информации о фактическом потреблении топлива автотранспортными средствами (автомобилями) нет.

Удельное потребление энергии на единицу грузооборота. Нет информации.

Топливная экономичность новых легковых автомобилей. Нет информации.

Доля автомобилей с гибридными двигателями и электродвигателями в автопарке. Нет информации.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте. Нет информации.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности на транспорте. Нет информации.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте. Нет информации.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности. Нет информации.

Долгосрочные соглашения на транспорте. Нет.

12.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности в Туркменистане

12.6.1 Подход и источники информации

Оценка технического, экономического и рыночного потенциалов экономии энергии в Туркменистане проводилась по четырем основным блокам исходных данных (табл. 12.1). Данные о хозяйственной деятельности по секторам экономики были собраны из национальных статистических сборников за период 2010-2012 гг. Сведения об удельном потреблении энергии в различных процессах были получены из данных энергоснабжающих и газоснабжающих организаций, а также из официальных документов (годовых отчетов компаний, инвестиционных программ, программ повышения энергоэффективности), презентаций и публикаций в открытых источниках. В случаях отсутствия необходимой информации использовались соответствующие данные для других стран со схожими климатическими и экономическими условиями.

Для оценки технического потенциала повышения энергоэффективности в Туркменистане фактические удельные показатели потребления энергии в различных процессах были сопоставлены с показателями удельного потребления энергии для наилучших доступных технологий для тех же секторов и отраслей, которые были взяты из различных международных источников.

Таблица 12.1 Технология и структура сбора данных

Необходимая информация	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники и обзоры	Сбор статистических данных
Данные по удельному потреблению энергии в различных секторах экономики Туркменистана	Данные энерго- и газоснабжающих предприятий и официальных документов (годовых отчетов компаний, инвестиционных программ, программ повышения энергоэффективности), презентаций и публикаций в открытых источниках	Поиск информации
Данные по удельному потреблению энергии для наилучших доступных технологий	Публикации в открытых источниках	Поиск в открытых литературных источниках
Тарифы на энергоресурсы для различных групп потребителей в Туркменистане	Информация от энергоснабжающих предприятий (Туркменэнерго, Туркменгаз, Туркменнефть), Министерства энергетики и Министерства коммунального хозяйства	Поиск информации

Технический потенциал повышения энергоэффективности для Туркменистана оценивался как произведение объема экономической деятельности в 2010-2012 годах на разницу фактического

удельного потребления энергии и соответствующего показателя для НДТ для того же вида экономической деятельности.

Технический потенциал повышения энергоэффективности определялся для следующих секторов экономики Туркменистана: производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии; промышленность; транспорт (трубопроводный, воздушный, автомобильный, городской электрический, железнодорожный); сельское хозяйство; уличное освещение; водоснабжение; и здания. При отсутствии надежной информации по некоторым видам экономической деятельности такие виды деятельности исключались из оценки технического потенциала.

Оценки, полученные в рамках данного исследования, сравнивались, где это было возможно, с оценками потенциала повышения энергоэффективности, сделанными местными экспертами.

Оценки экономического и рыночного потенциала повышения энергоэффективности позволяют определить наиболее эффективные мероприятия и технологии, реализация которых целесообразна в Туркменистане. Для определения экономического и рыночного потенциалов затраты на экономию энергии сравнивались с тарифами на энергоресурсы за 2012 г. Такое сравнение позволяет оценить экономическую целесообразность отдельных мероприятий по экономии энергии.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Туркменистане:

▪ Электро- и теплоэнергетика	5197 тыс. тут
▪ Промышленность	1376 тыс. тут
▪ Транспорт	465 тыс. тут
▪ Жилые и общественные здания	930 тыс. тут
▪ Прочие	670,4 тыс. тут
▪ Всего	8,7 млн тут

12.6.2 Электро- и теплоэнергетика

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике (производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии) основана на официальных данных основных энерго- и газоснабжающих организаций Туркменистана (ГЭК «Туркменэнерго», ГК «Туркменгаз») и данных из статистических сборников, программ повышения энергоэффективности, докладов, презентаций и публикаций в открытых источниках (включая интернет-ресурсы).

Сведения о производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии в 2012 г. были получены из данных ГЭК «Туркменэнерго» и Министерства коммунального хозяйства Туркменистана. На основе этой информации выделены следующие основные группы электростанций и котельных:

- тепловые электростанции (паротурбинные и газотурбинные ТЭЦ) ГЭК «Туркменэнерго»;
- тепловые электростанции (паротурбинные и газотурбинные ТЭЦ) промышленных предприятий;
- гидроэлектростанции ГЭК «Туркменэнерго»;
- районные котельные Министерства коммунального хозяйства.

Основным видом топлива на тепловых электростанциях и котельных является природный газ (99,9%). Доля мазута невелика.

Общая установленная электрическая мощность электростанций на 01.01.2013 г. составила 4,15 ГВт, в том числе тепловых электростанций ГЭК «Туркменэнерго» – 95,9%, тепловых электростанций промышленных предприятий – 4,0% и гидроэлектростанций – 0,1%.

В 2012 году выработка электроэнергии на электростанциях составила 19,8 млн кВт-ч, в том числе 19,0 млн кВт-ч (96%) – на электростанциях ГЭК «Туркменэнерго». Остальное было произведено тепловыми электростанциями промышленных предприятий (0,8 млн кВт-ч, или 4%).

Потери электроэнергии в электрических сетях Туркменистана в 2012 году составили 3,97 млн кВт-ч (24%).

Производство тепловой энергии районными котельными Министерства коммунального хозяйства в 2012 г. составило 2,042 млн Гкал. Потери тепловой энергии в тепловых сетях Министерства коммунального хозяйства в 2012 г. составили 215,3 млн Гкал (10,8%).

В 2012 г. расход топлива тепловыми электростанциями и котельными составил 10,988 млн тут (9,670 млн м³ природного газа), в том числе:

- 8303,7 тыс. тут (75,5%) – на тепловых электростанциях ГЭК «Туркменэнерго»;
- 2688,5 тыс. тут (24,5%) – на тепловых электростанциях промышленных предприятий и районных котельных Министерства коммунального хозяйства.

Показатели удельного расхода энергии в электро- и теплоэнергетике получены из данных энерго- и газоснабжающих организаций (табл. 12.2). В некоторых случаях показатели удельного расхода энергии оценивались на основе зарубежного опыта, в том числе для установок с аналогичными характеристиками в России.

По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике Туркменистана составляет 5,2 млн тут, или 47% годового потребления энергоресурсов в этом секторе.

Наибольшей экономии энергии можно достичь в результате применения следующих технологий: модернизация газовых ТЭЦ (ПГУ-энергоблоки с электрическим КПД 58-60%) – 4,63 млн тут; передача электроэнергии (сокращение потерь в электрических сетях) – 0,416 млн тут.

Таблица 12.2 Потенциал повышения энергоэффективности в электро- и теплоэнергетике Туркменистана (по состоянию на 2012 год)³³⁵

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых ТЭЦ	млн кВт-ч	19000	гвт/кВт-ч	448,7	205	220	ПГУ с КПД 60% (практический минимум); ПГУ с КПД 56-58,2% (лучшие ПГУ в России)	4630
Сокращение потребления электроэнергии на собственные нужды газовых ТЭЦ	млн кВт-ч	19000	%	6,6	4,0	5,0	Мировая практика (Северная Америка, Россия)	61
Сокращение потерь в	млн	16480	%	24,0	3,5	5,0	Мировая практика	415,5

³³⁵ Источник: оценки ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
электрических сетях	кВт-ч						(Франция, Италия, Испания)	
Модернизация газовых котельных	тыс. Гкал	2042	кгут/Гкал	161	152	154	Котлоагрегаты с КПД 92...94%	18,1
Сокращение потребления электроэнергии на производство тепла на котельных	тыс. Гкал	2042	кВт-ч/Гкал	20	7	9	Мировая практика (Финляндия)	3,3
Сокращение потерь в тепловых сетях	тыс. Гкал	1993	%	10,8	5,0		Перекладка тепловых сетей по эффективным технологиям	16,5
Когенерация на котельных (переоборудование котельных в мини-ТЭЦ)	млн кВт-ч	424					Установка газопоршневых, газотурбинных и паротурбинных агрегатов в котельных	52,1
Всего								5196,7

12.6.3 Промышленность

Объем экономической деятельности в промышленности принят по данным Государственного комитета Туркменистана по статистике (статистический сборник «Промышленность Туркменистана 2012»). Также были использованы данные, публикуемые ведущими промышленными предприятиями (ГК «Туркменгаз», ГК «Туркменнефть», Туркменбашинский комплекс нефтеперерабатывающих заводов, Сейдинский нефтеперерабатывающий завод, ГК «Туркменхимия», ГК «Туркменцемент»). Информация о потреблении энергии в основных отраслях промышленности была получена на сайтах Министерства энергетики Туркменистана и Международного энергетического агентства (МЭА). В 2012 году потребление энергии в промышленности было равно 3,28 млн тут, в том числе потребление электроэнергии составило 2,85 млн тут.

Технический потенциал повышения энергоэффективности в промышленности оценивался для 9 наиболее энергоемких промышленных продуктов и для 5 общепромышленных технологий (табл. 12.3). Показатели удельного расхода энергии для большей части промышленных производств были оценены на основании российского опыта (для промышленных производств и технологий с аналогичными техническими характеристиками и условиями работы).

Таблица 12.3 Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2012 год)³³⁶

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Нефтепереработка	тыс. т	10800	кг/т	84	53,9	75,1	Мировая практика	329,7
Добыча нефти	тыс. т	10900	кВт-ч/т	134,5	40,0		Мировая практика	126,7
Добыча газа	млн м ³	68900	кг/т тыс.м ³	8,7	5,9		Экспертное мнение	191,8
Прокат черных металлов	тыс. т	119	кг/т	109,3	31	68,0	Мировая практика	9,4
Минеральные удобрения (азотные и фосфорные)	тыс. т	774	кг/т	233	109	131	Мировая практика	96,3
Цемент	тыс. т	1587	кг/т	222	110	158	Мировая практика	177,7
Стекло (листовое литое и флоат-стекло)	тыс. м ²	5800	кг/т	510	204	250	Российская практика	142
Мясо и мясопродукты	тыс. т	574	кг/т	198	50		Российская практика	84,9
Хлеб и хлебобулочные изделия	тыс. т	960	кг/т	162	89		Российская практика	70
Эффективные электродвигатели	млн шт.	0,19	кВт-ч/двиг.	9956	8507		Мировая практика	33,3
Регулируемый электропривод	млн шт.	0,08	кВт-ч/привод	9956	9356		Мировая практика	6,2
Эффективные системы промышленного освещения	млн. светильников	0,8	кВт-ч/светильник	247	160		Мировая практика	8,0
Эффективные системы пароснабжения	тыс. тут	164	%	65	100		Мировая практика	57,4
Экономия топлива в прочих промышленных процессах	тыс. тут	211	%	80	100		Мировая практика	42,3
Всего								1375,8

По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в промышленности составляет 1375,8 тыс. тут, или 42% годового потребления энергоресурсов в этом секторе. Наибольшей экономии энергии можно достичь в нефтепереработке – 329,7 тыс. тут; добыче газа

³³⁶ Источник: оценки ЦЭНЭФ.

– 191,8 тыс. тут; производстве цемента – 177,7 тыс. тут и в эффективных системах пароснабжения – 392,7 тыс. тут.

12.6.4 Транспорт

Объем экономической деятельности в секторе транспорта принят по данным Государственного комитета Туркменистана по статистике (статистические сборники «Автомобильный транспорт Туркменистана, 2012», «Транспорт и связь Туркменистана, 2012»).

Сведения о потреблении энергии на транспорте приняты по данным интернет-ресурсов Министерства энергетики Туркменистана и МЭА. В 2012 году оно составило 3,86 млн тут, в том числе потребление электроэнергии – 254,5 млн кВт-ч; потребление топлива – 3,83 млн тут.

Потенциал повышения энергоэффективности оценивался для автомобильного транспорта (легковые и грузовые автомобили, автобусы). Показатели удельного расхода энергии для автомобилей и автобусов Туркменистана оценены на основании российских данных для тех же типов транспортных средств с аналогичными техническими характеристиками и условиями работы. Технический потенциал повышения энергоэффективности на транспорте показан в табл. 12.4.

Таблица 12.4 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2012 год)³³⁷

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Перевод легковых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	441	тут/шт.	1,23	0,74		Мировая практика	217,2
Перевод автобусов на гибридные аналоги	тыс. шт.	13	тут/шт.	6,5	3,91		Мировая практика	34,5
Перевод грузовых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	71	тут/шт.	7,5	4,52		Мировая практика	213
Всего на транспорте								464,7

По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности на транспорте составляет 464,7 тыс. тут, или 12% годового потребления энергоресурсов в этом секторе. Наибольшей экономии энергии можно достичь в результате перевода автомобильных транспортных средств на гибридные аналоги.

11.6.5 Здания

Этот сектор включает жилые и общественные здания. Промышленные, сельскохозяйственные и прочие (коммерческие) здания не рассматриваются.

Общая площадь жилых зданий и количество населения принято по данным Государственного комитета Туркменистана по статистике (статистические сборники «Уровень жизни населения Туркменистана, 2012», «Статистический ежегодник Туркменистана, 2012»). В 2012 году общая площадь жилых зданий была равна 106,9 млн м², а численность населения составила 5,170 млн чел.

Жилые здания Туркменистана разделяются на следующие типы:

³³⁷ Источник: оценки ЦЭНЭФ.

1. Одно- и двухэтажные частные жилые дома, в которых используется индивидуальное отопление и горячее водоснабжение от газовых или электрических котлов. Доля таких жилищ в жилищном фонде Туркменистана составляет около 80%;
2. Многоквартирные жилые дома, подключенные к системам централизованного отопления и горячего водоснабжения от районных котельных. В летнее время жители таких зданий используют кондиционеры. Доля подобных жилищ в жилищном фонде Туркменистана составляет около 20%. Многоквартирные жилые дома делятся на:
 - жилые здания, построенные с 1960 по 1991 гг. (число этажей: 4-9; материал стен: кирпич или железобетонные панели);
 - жилые здания, построенные после 2000 г. (число этажей: 9 или более; материал стен: железобетонные панели с тепловой изоляцией из минеральной ваты).

Показатели потребления энергии в жилых зданиях получены на сайтах Министерства энергетики Туркменистана и МЭА. При отсутствии данных по потреблению тепловой энергии и природного газа в жилищном секторе эти показатели определялись расчетными способами с использованием следующих нормативных документов:

- СП 50.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;
- СП 30.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
- СНиП 2.04.08-87* «Газоснабжение».

В 2012 году потребление энергии жилыми зданиями Туркменистана составило 1,96 млн тут: потребление электроэнергии – 4,374 млн кВт-ч; потребление тепловой энергии – 1,355 тыс. Гкал; потребление природного газа – 1,079 млрд м³.

Удельное потребление энергии на 1 м² общей площади жилых зданий равно 18,3 кгт/м², в том числе: электроэнергии – 40,9 кВт-ч/м², или 5,03 кгт/м²; тепловой энергии на отопление (централизованно отапливаемые жилые здания) – 0,044 Гкал/м², или 6,25 кгт/м²; тепловой энергии на горячее водоснабжение (жилые здания с централизованным горячим водоснабжением) – 0,012 Гкал/м², или 204 кгт/м²; природного газа – 10,1 м³/м², или 11,5 кгт/м². Эти значения были использованы для оценки технического потенциала повышения энергоэффективности в жилых зданиях. В качестве «практического минимума» были взяты значения удельного потребления энергии для «пассивных» домов в странах ЕС.

Государственный комитет Туркменистана по статистике не предоставляет никаких сведений по общей площади общественных зданий (образование, здравоохранение); но при этом он дает информацию по основным показателям деятельности общественных учреждений в 2012 году и за предшествующие периоды (в том числе по количеству учащихся в учреждениях образования и по количеству больничных мест в учреждениях здравоохранения). В результате общая площадь общественных зданий рассчитывалась как произведение показателя деятельности учреждений на нормативное значение коэффициента «обеспеченность общей площадью, м²/чел».

С использованием перечисленных выше нормативных документов потребление энергии общественными зданиями (учреждения образования и здравоохранения) Туркменистана было оценено на уровне 642,9 тыс. тут.

В качестве практического минимума принимались значения удельного потребления энергии для общественных зданий из нормативного документа СП «Энергетическая эффективность зданий. Расчет потребления энергии для отопления и охлаждения». Технический потенциал повышения энергоэффективности в жилых и общественных зданиях Туркменистана показан в табл. 12.5.

По оценке ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в жилых и общественных зданиях составляет 1013 тыс. тут, или 39% годового потребления энергоресурсов в этом секторе, в том числе в жилых зданиях – 929,7 тыс. тут; в общественных зданиях – 83,3 тыс. тут.

Таблица 12.5 Потенциал повышения энергоэффективности в жилых и общественных зданиях (по состоянию на 2012 год)³³⁸

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация централизованно отапливаемых общественных зданий	тыс. м ²	2353	кгут/м ²	6,6	4,9	5,2	В соответствии с действующими нормативными документами в России	3,9
Модернизация систем горячего водоснабжения (в общественных зданиях)	тыс. м ²	1647	кгут/м ²	2,46	1,23		В соответствии с действующими нормативными документами в России	2,0
Модернизация систем пищевого приготовления (в общественных зданиях)	тыс. м ²	11763	кгут/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	4,4
Модернизация индивидуально отапливаемых общественных зданий	тыс. м ²	9410	кгут/м ²	6,6	4,9	5,2	Мировая практика	15,6
Эффективные системы освещения (в общественных зданиях)	тыс. м ²	11763	кгут/м ²	39	19,5	27,8	Мировая практика	28,2
Закупки энергоэффективного оборудования (общественные здания)	тыс. м ²	11763	кгут/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	29,2
Модернизация централизованно отапливаемых жилых зданий	тыс. м ²	21387	кгут/м ²	5,4	1,86	4,86	«Пассивные» здания (страны ЕС) и энергоэффективные здания (Россия)	76
Модернизация индивидуально отапливаемых жилых домов	тыс. м ²	85546	кгут/м ²	6,5	1,86	4,86	«Пассивные» здания (страны ЕС) и энергоэффективные здания (Россия)	400,7
Модернизация систем горячего водоснабжения в жилых зданиях	тыс. чел.	413,6	тут/чел.	0,204	0,018	4,04	«Пассивные» здания (страны ЕС) и энергоэффективные здания (Россия)	77,1
Замена электробытовых	тыс. чел.	1034	тут/чел.	0,110	0,055	0,123	Мировая практика	56,2

³³⁸ Источник: оценки ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
приборов на энергоэффективные								
Модернизация систем освещения в жилых зданиях	тыс. светильников	17822	Вт	50,85	20,0		Мировая практика	37,3
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	90893	кВт/м ²	4,60	1,5	2,80	Мировая практика	281,8
Всего в жилых и общественных зданиях								929,7

12.6.6 Прочие сектора

В прочих секторах в Туркменистане рассматривается сельское хозяйство (трактора), уличное освещение, применение регулируемого привода и эффективных электродвигателей в водоснабжении.

Число тракторов в сельском хозяйстве принято по данным Государственного комитета Туркменистана по статистике (статистический сборник «Сельское хозяйство Туркменистана, 2012»). Удельное потребление энергии тракторами в Туркменистане оценено на основании данных Российской Федерации для тракторов в аналогичных условиях работы. Как показывает российский опыт, потребление топлива тракторами может быть сокращено примерно на 65%.

Помимо сельского хозяйства, технический потенциал повышения энергоэффективности оценивался для уличного освещения и для двигателей насосного оборудования в системах водоснабжения. Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности в «прочих секторах» показана в табл. 12.6.

Таблица 12.6 Технический потенциал в «прочих секторах» (по состоянию на 2012 год)³³⁹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Топливная экономичность тракторов	тыс. шт.	50000	кВт/га	20	7		Мировая практика	662,1
Регулируемый электропривод и эффективные электродвигатели в системах водоснабжения	млн кВт-ч	166,2	%	100	75		Мировая практика	5,1
Уличное освещение	млн кВт-ч	88	%	100	70		Мировая практика	3,2
Всего в «прочих секторах»								670,4

³³⁹ Источник: оценки ЦЭНЭФ.

12.6.7 Общий технический потенциал повышения энергоэффективности

Общий технический потенциал повышения энергоэффективности равен 8720,6 тыс. тут, или 37% общего потребления первичной энергии в 2012 году. Наибольший потенциал повышения энергоэффективности имеют следующие сектора: электро- и теплоэнергетика (5,2 млн тут), промышленность (1,4 млн тут) и жилые и общественные здания (1 млн тут).

Эта оценка предполагает независимую реализацию всех энергоэффективных технологий, процессов и мероприятий в каждом секторе без учета интегральных прямых и косвенных эффектов, связанных с уменьшением производства и транспортировки топливно-энергетических ресурсов.

12.6.8 Экономический и рыночный потенциал

Большую часть технического потенциала в различных отраслях экономики Туркменистана можно реализовать через экономически эффективные инвестиции.

Экономический и рыночный потенциалы оцениваются на основе сравнения цен на топливно-энергетические ресурсы и стоимости сэкономленной энергии. Цены на топливно-энергетические ресурсы в Туркменистане показаны в табл. 12.7. В этой таблице цены на электроэнергию, тепловую энергию и топливо даны также в долл. США за тонну условного топлива. Для потребителей, использующих разные источники энергии, значение показателя долл. США/тут определялось в соответствии со структурой потребления энергии.

Таблица 12.7 Цены на энергоресурсы в Туркменистане (по состоянию на 2012 год)³⁴⁰

	Единицы	Туркменский манат	Долл. США	Долл. США/тут
Промышленность				
Электроэнергия	кВт-ч	0,015	0,0052	42,6
Тепловая энергия	Гкал	8,57	3,0	21,0
Природный газ	м ³	3,11	1,09	0,96
Мазут	т	14,46	5,06	3,73
Дизельное топливо	т	44,17	15,44	10,60
Население				
Электроэнергия	кВт-ч	0,012	0,0042	34,1
Тепловая энергия	Гкал	5,34	1,87	13,1
Природный газ	м ³	2,0	0,7	0,62
Бензин	т	900	314,7	209,8
Бюджетные и прочие организации				
Электроэнергия	кВт-ч	0,015	0,0052	42,6
Тепловая энергия	Гкал	5,34	1,87	13,1
Природный газ	м ³	3,11	1,09	0,96
Уличное освещение				
Электроэнергия	кВт-ч	0,015	0,0052	42,6
Обменный курс туркменского маната к долл. США	Туркменский манат		2,86	

По сравнению со средним уровнем цен на электроэнергию, тепловую энергию и природный газ в Российской Федерации, тарифы на энергоресурсы в Туркмении значительно ниже.

1. Для населения:

³⁴⁰ Источник: данные Министерства энергетики и Министерства коммунального хозяйства Туркменистана.

- на электроэнергию тарифы в среднем в 30 раз ниже: 0,0042 долл. США/кВт-ч в Туркменистане и 0,13 долл. США/кВт-ч в Российской Федерации (г. Москва);
- на тепловую энергию в среднем в 24 раза ниже: 1,87 долл. США/Гкал в Туркменистане и 44,6 долл. США/Гкал в Российской Федерации (г. Москва);
- на природный газ (при наличии газовой плиты и централизованного горячего водоснабжения) в среднем в 248 раз меньше: 0,0007 долл. США/м³ в Туркменистане и 0,174 долл. США/м³ в Российской Федерации (г. Москва).

2. Для предприятий и организаций:

- на тепловую энергию в среднем в 16 раз ниже: 3 долл. США/Гкал в Туркменистане и 49 долл. США/Гкал в Российской Федерации (г. Москва);
- на природный газ в среднем в 114 раз ниже: 0,001 долл. США/м³ в Туркменистане и 0,114 долл. США/м³ в Российской Федерации.

Помимо низких тарифов на энергоресурсы, в Туркменистане введены лимиты бесплатного потребления для населения (в месяц на человека): 35 кВт-ч электрической энергии; 50 м³ природного газа и 250 литров воды.

Сравнение цен на топливно-энергетические ресурсы со стоимостью экономии энергии позволяет определить наиболее эффективные технологии, процессы и мероприятия, реализация которых целесообразна в первую очередь в каждом секторе. Стоимость экономии энергии зависит от используемой нормы дисконтирования в годовом исчислении капитальных затрат. В этом исследовании были приняты следующие нормы дисконтирования: 6% для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности и 12% для оценки рыночного потенциала. Кроме того, норма дисконтирования 20% применялась для отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой стоимости денег для некоторых потребителей энергии.

Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности (при норме дисконтирования 6%, 12% и 20%) при внедрении энергоэффективных технологий, процессов и мероприятий показаны на рис. 12.1–12.3.

На рисунках темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического или рыночного потенциала.

Экономический потенциал в Туркменистане равен только 223 тыс. тут, или менее 3% технического потенциала. В экономический потенциал повышения энергоэффективности вошли только две промышленные технологии: добыча нефти – 126,7 тыс. тут и производство минеральных удобрений (азотных и фосфорных) – 96,3 тыс. тут.

Рыночный потенциал (норма дисконтирования 12%) во всех секторах составляет 96,3 тыс. тут, или 1% от технического. Из рыночного потенциала (при ставке дисконтирования 12%) исключается добыча нефти. Рыночный потенциал (норма дисконтирования 20%) полностью отсутствует.

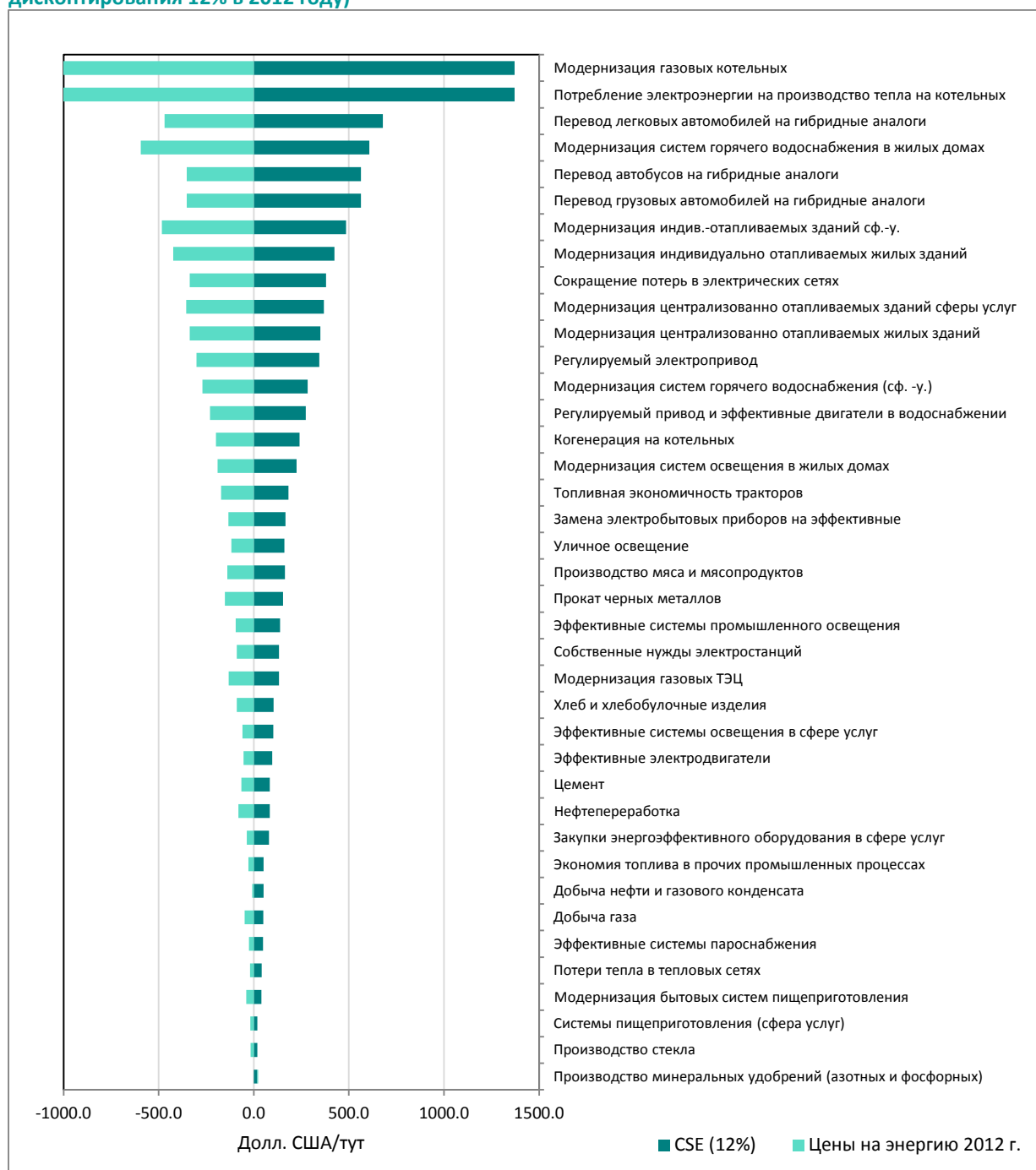
Рисунок 12.1 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Туркменистана (для нормы дисконтирования 6% в 2012 году)³⁴¹



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

³⁴¹ Источник: ЦЭНЭФ.

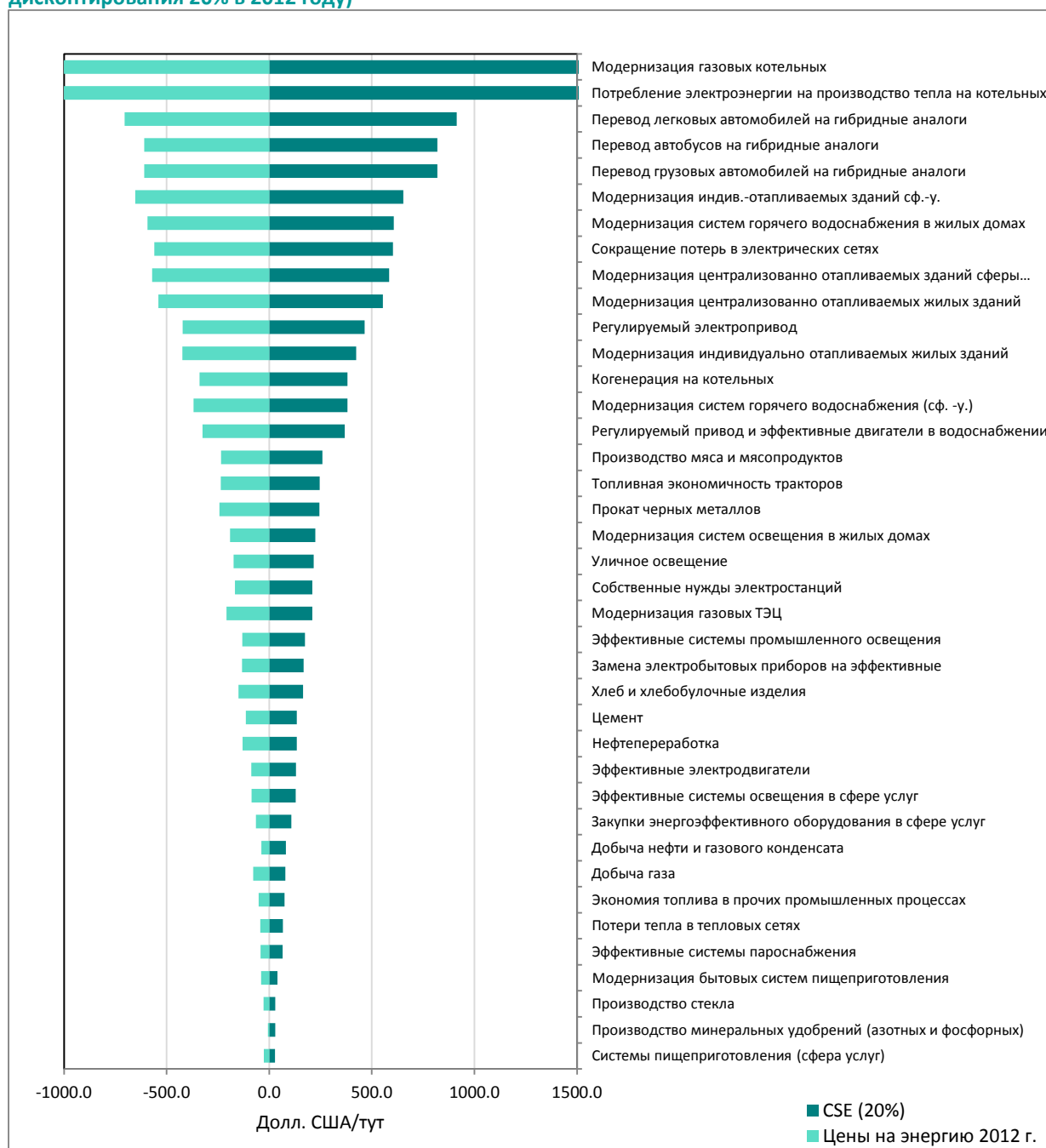
Рисунок 12.2 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Туркменистана (для нормы дисконтирования 12% в 2012 году)³⁴²



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

³⁴² Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 12.3 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Туркменистана (для нормы дисконтирования 20% в 2012 году)³⁴³



Примечание: На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

³⁴³ Источник: ЦЭНЭФ.

13. Узбекистан

13.1 Национальный уровень

Население в 2012 году: 29,78 млн. чел.; ВВП по ППС в 2012 году: 124,86 млрд долл. США 2005 г. (МЭА³⁴⁴).

Динамика энергоемкости ВВП. Государственный комитет по статистике Республики Узбекистан не разрабатывает единых топливно-энергетических балансов (ЕТЭБ); однако их разрабатывает МЭА – но не на основе вопросников, ежегодно заполняемых Госкомитетом по статистике, а на основе источников, неизвестных местным специалистам. В своих балансах МЭА не разбивает «тепло» и «прочие твердые топлива» по секторам конечного потребления. Более того, по оценкам МЭА, производство тепловой энергии в 2011 году составило 24150 тыс. Гкал, в то время как по данным Госкомитета по статистике, оно равнялось 32300 тыс. Гкал в 2011 году и 33700 тыс. Гкал в 2010 году.³⁴⁵ Таким образом, данные энергетического баланса МЭА ненадежны, и это отрицательно сказывается и на качестве его оценок энергоемкости ВВП, как в абсолютных значениях, так и динамики.

В 2011 году энергоемкость ВВП Узбекистана была самой высокой среди десяти рассматриваемых стран, если считать по рыночному курсу валют, и второй по величине после Туркменистана, если брать ВВП по ППС. В 2012 году МЭА существенно изменило коэффициент пересчета для этих двух индикаторов ВВП, и в то время как ВВП по рыночному курсу валют в ценах 2005 года увеличился на адекватную величину 8,2%, ВВП по ППС в ценах 2005 года вырос на 47%. По этой причине в данном исследовании для оценки прогресса использовалось значение энергоемкости ВВП по рыночному курсу валют. В 2000-2012 годах снижение было умеренным: в среднем на 1,3% в год.

Государственный комитет Республики Узбекистан по статистике сообщил о снижении энергоемкости ВВП на 13% в первой половине 2014 года.³⁴⁶ Не вполне понятно, каким образом Госкомитет смог оценить этот показатель за полгода, не имея единого топливно-энергетического баланса. Потенциал повышения энергоэффективности был оценен в диапазоне от 18 до 20 млн тнэ, что эквивалентно потере доходов от экспорта газа в объеме 4,7 млрд долл. США.³⁴⁷

Факторы, определяющие динамику энергоемкости ВВП: технологические и структурные сдвиги. Не было найдено никаких результатов декомпозиционного анализа, которые позволили бы понять, какие факторы определяют динамику энергоемкости ВВП.

Цены на энергоносители. С учетом затрат на водоотведение и жилищные услуги доля расходов на жилищно-коммунальные услуги в совокупных доходах домохозяйств превышает 10% (за

³⁴⁴ <http://www.iea.org/statistics>

³⁴⁵ Жилищный фонд Республики Узбекистан в 2012 году. Государственный комитет по статистике, Республика Узбекистан.

³⁴⁶ <http://www.stat.uz/search/>

³⁴⁷ Д. Абдусаламов. Национальный доклад по Республике Узбекистан. Разработан в рамках проекта Европейской Экономической Комиссии «Повышение синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ по энергоэффективности и энергосбережению для повышения их энергетической безопасности». ГАК «Узбекэнерго». 2013 г.

вычетом арендной платы и условно начисленной арендной платы),³⁴⁸ а доля расходов населения на энергоресурсы превышает 4,5% (или, возможно, 5%, если включить в расчет сжиженный газ, дрова и керосин). Эти значения выходят за пределы ценовой доступности для местных домохозяйств. Цены на энергоресурсы для бытовых потребителей в Узбекистане примерно вдвое или втрое ниже, чем в России, и намного ниже, чем в ЕС.³⁴⁹

Законодательство в области повышения энергоэффективности. В 1997 году вступил в силу закон «О рациональном использовании энергии» № 412-1. Этот закон обеспечивает очень общую нормативно-правовую базу и не предусматривает никаких конкретных механизмов. Ряд вопросов, относящихся к повышению энергоэффективности, также регулируются законом «Об электроэнергетике» № 225 от 30.09.2009. Проект закона «О возобновляемых источниках энергии» и проект закона «О теплоснабжении» уже представлены на утверждение.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности. Помимо закона «О рациональном использовании энергии» повышение энергоэффективности в различных секторах регулируется рядом других законов. Постановление кабинета министров от 12.06.2013 года «О дополнительных мерах по реализации проекта «Повышение энергоэффективности промышленных предприятий» с участием Международной Ассоциации Развития» дает старт этому проекту стоимостью 100 млн долл. США. В 2011 году правительство пересмотрело 10 строительных норм (и приняло их новые редакции), имеющих отношение к энергоэффективности. Кроме того, сюда относятся «Правила технической эксплуатации тепловых установок и тепловых сетей» и «Положение об установке и эксплуатации коммерческих приборов учета расхода горячей воды и тепловой энергии», а также ряд других нормативно-правовых актов. Однако в других областях работа либо только началась, либо еще даже не начиналась.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности. На государственном уровне надзор за деятельностью по развитию городских территорий осуществляют Министерство экономики, Государственный комитет по архитектуре и строительству (Госархитектстрой) и Государственная инспекция по надзору в электроэнергетике (Узгосэнергонадзор). На региональном уровне меры политики повышения энергоэффективности реализуются силами региональных органов власти.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности: в Узбекистане есть требования по установке приборов учета расхода энергоресурсов, стандарты и классы энергоэффективности, строительные нормы и сертификация и энергетическая экспертиза. Также существуют требования по проведению технического аудита оборудования, включая оценки уровня энергоэффективности.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Закон «О рациональном использовании энергии» вводит следующие рыночные инструменты: софинансирование государством программ по повышению энергоэффективности, создание межотраслевого фонда энергосбережения, субсидии и налоги, ценовая политика.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности и источники финансирования. Многие инвестиционные проекты включают компонент по энергоэффективности, но данных о том, сколько всего средств расходуется на цели повышения

³⁴⁸ И. Башмаков. Способность и готовность населения оплачивать жилищно-коммунальные услуги. // Вопросы экономики. – 2004. № 4; И. Башмаков. Реформа ЖКХ: мы неправильно делаем то, что задумали, или неправильно задумали то, что делаем? Энергосбережение, №№ 5 и 6, 2004 г.

³⁴⁹ CENef. Energy efficiency in Buildings: Untapped Reserves for Uzbekistan Sustainable Development. Developed for UNDP. Moscow. November 2013.

энергоэффективности, нет. В качестве индикатора можно взять кредитное соглашение на 100 млн долл. США с Группой Всемирного Банка в целях повышения энергоэффективности в промышленности, подписанное в 2012 году. Средства, полученные в рамках этого 25-летнего кредита, должны были быть использованы до конца 2014 года. Изначально кредит был ограничен суммой 25 млн долл. США. Всемирный Банк также предоставил займ на 180 млн долл. США для совершенствования системы выставления счетов за электроэнергию и системы учета потребления и, таким образом, сокращения коммерческих потерь электроэнергии.

Расходы на НИОКР в области повышения энергоэффективности. Сведений о расходах на НИОКР в области повышения энергоэффективности нет.

Рынок ЭСКО. Ни закон «О рациональном использовании энергии», ни последующие нормативно-правовые акты, не вводят механизм ЭСКО.

Политика повышения эффективности использования воды. Существует проект по улучшению водоснабжения в ряде регионов с использованием займа в размере 81 млн долл. США, полученного от Международной Ассоциации Развития.

Международное сотрудничество. Узбекистан является активным участником международного сотрудничества в области повышения энергоэффективности. Несколько займов на реализацию проектов повышения энергоэффективности были предоставлены Группой Всемирного Банка (в электроэнергетике и промышленности), а также Азиатским Банком Развития (в зданиях); кроме того, имеется ряд проектов с ПРООН (по зданиям) и с отдельными странами.

13.2 Производство тепловой и электрической энергии

Эффективность выработки электроэнергии. Эффективность выработки электрической энергии на тепловых (главным образом, газовых) электростанциях находится на уровне 32%.

Потери в электрических сетях. Согласно энергетическим балансам МЭА, потери в магистральных и распределительных сетях составляют 9,6%. По другим источникам, они равны 13,8%.³⁵⁰

Эффективность производства тепловой энергии. Природный газ является основным видом топлива на тепловых электростанциях и котельных. Степень износа котельного, насосного, водоочистного и прочих видов технологического оборудования в котельных Узбекистана достигает 68-88%.

Доля ТЭЦ в выработке электроэнергии. На долю конденсационных электростанций приходится большая часть выработки электрической энергии (87%); остальное производится на газотурбинных установках и гидроэлектростанциях.

Потери в тепловых сетях. Около 31% тепловых сетей находятся в ветхом состоянии. Общая протяженность тепловых сетей снижалась с 1997 года. По причине низкого уровня обслуживания почти 30% трубопроводов не имеют вообще никакой теплоизоляции. Плохое состояние внутридомовых сетей приводит к огромным утечкам сетевой воды. Потери тепла оцениваются на уровне 27,6% общего объема производства тепловой энергии. Аварии и чрезвычайные ситуации в тепловых сетях случаются в 5-10 раз чаще, чем в крупных городах России.³⁵¹

³⁵⁰ Д. Абдусаламов. Национальный доклад по Республике Узбекистан. Разработан в рамках проекта Европейской Экономической Комиссии «Повышение синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ по энергоэффективности и энергосбережению для повышения их энергетической безопасности». ГАК «Узбекэнерго». 2013 г.

³⁵¹ CENef. Energy efficiency in Buildings: Untapped Reserves for Uzbekistan Sustainable Development. Developed for UNDP. Moscow. November 2013.

Нормативно-правовые акты в области производства и распределения электрической и тепловой энергии. Не существует каких-либо конкретных нормативных требований по повышению энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Министерство экономики, Государственная инспекция по надзору в электроэнергетике (Узгосэнергонадзор) и местные органы власти – для систем теплоснабжения.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности при производстве и распределении электрической и тепловой энергии. Международные программы заимствований, поддерживаемые указами президента.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Долгосрочные займы, предоставляемые международными финансовыми институтами, государственное финансирование систем теплоснабжения, налоговая и ценовая политика.

Программы развития возобновляемых источников энергии. Распоряжением Президента № 3902-Р от 05.09.2012 создана рабочая группа по разработке программы развития альтернативных источников энергии в Узбекистане.

Производство и распределение электрической и тепловой энергии: расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности. Всемирный Банк предоставил займ в размере 180 млн долл. США на совершенствование системы выставления счетов за электроэнергию и системы учета потребления и, таким образом, сокращение коммерческих потерь электроэнергии. В дополнение к средствам займа 66 млн долл. США должны быть предоставлены энергоснабжающей компанией «Узбекэнерго».

Рынок белых сертификатов. Таких программ пока нет.

13.3 Промышленность

Энергоемкость промышленного производства. На долю промышленности приходится 22% конечного потребления энергии. По данным МЭА, в 2011 году потребление энергии в промышленности было на 4% ниже уровня 2000 года. В то же время, промышленное производство выросло на 71%. Это означает сокращение энергоемкости промышленного производства на 78%, или на 5,4% в год.

Энергоемкость основных промышленных продуктов. Требуется дополнительный поиск данных. Факельное сжигание попутного газа является серьезной проблемой: потери составляют приблизительно 500 млн долл. США в год.

Нормативно-правовые акты в области повышения энергоэффективности в промышленности. Не существует каких-либо конкретных нормативных требований по повышению энергоэффективности в промышленности.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Основными государственными органами, отвечающими за повышение энергоэффективности в промышленности, являются Министерство экономики и Государственная инспекция по надзору в электроэнергетике (Узгосэнергонадзор).

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности в промышленности. Энергетическая экспертиза.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Долгосрочные займы, предоставляемые международными финансовыми институтами, налоговая и ценовая политика.

Долгосрочные соглашения. Нет.

Программы подготовки энергоменеджеров. Добровольные.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в промышленности. Кредитное соглашение на 100 млн долл. США, подписанное со Всемирным Банком в 2012 году для повышения энергоэффективности в промышленности. Ожидается, что эти инвестиции будут дополнены средствами займов от местных банков (еще 63 млн долл. США), в результате чего будет достигнута экономия энергии в размере 2 млрд долл. США и сокращение потребления энергии в промышленности на 15% к 2022 году.

13.4 Здания

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий (энергоёмкость жилых зданий). В 2011 году на долю зданий приходилось 55% конечного потребления энергии (или 50% первичного потребления энергии, если учитывать расход топлива и потери при производстве и распределении электрической и тепловой энергии и технологические нужды энергетических объектов). На долю зданий приходится 75% конечного потребления тепловой энергии, 26% конечного потребления электроэнергии, 64% конечного потребления природного газа и почти треть общего потребления природного газа (включая топливо и технологические нужды энергетических объектов). Если учитывать потребление для производства электрической и тепловой энергии для сектора зданий, получается, что в сумме на долю зданий приходится 56% потребления природного газа.

Удельное потребление энергии на 1 м² площади жилых зданий в Узбекистане ближе всего к соответствующим показателям для России и США, т.е. стран, значительно различающихся по климатическим условиям и уровню развития, а также по уровню благоустройства жилищ. Эффективность удельного потребления энергии в 2011 году равнялась 52 кгУТ/м²/год (423 кВт-ч/м²/год) и даже превышала соответствующий уровень в России (49 кгУТ/м²/год, или 398 кВт-ч/м²/год), где среднее число градусо-суток вдвое больше, чем в Узбекистане. В ЕС средний уровень удельного потребления энергии в жилищном секторе варьирует от 150 кВт-ч/м²/год в Испании до 320 кВт-ч/м²/год в Финляндии. Климатические условия в Узбекистане ближе к климату в Испании. Этот показатель равен 450 кВт-ч/м²/год в США, 300 кВт-ч/м²/год в Японии и около 175 кВт-ч/м²/год в городских зданиях Китая. В определенной степени более высокое значение удельного потребления энергии обуславливается более высокой долей индивидуальных малоэтажных жилых домов. Еще один фактор, редко учитываемый в межстрановых сопоставлениях, - это больший размер среднего домохозяйства в Узбекистане (вдвое больший, чем в России).³⁵²

Удельное потребление энергии на 1 м² площади общественных зданий. На долю общественных зданий и зданий сферы услуг приходится около 10% конечного потребления энергии. В настоящее время реализуется проект повышения энергоэффективности общественных зданий стоимостью 13 млн долл. США; государство выделяет 8,6 млн долл. США, а остальное финансируется по линии ПРООН-ГЭФ. Этот проект включает модернизацию нескольких пилотных зданий и строительство новых энергоэффективных зданий.

³⁵² CENef. Energy efficiency in buildings: Untapped Reserves for Uzbekistan Sustainable Development. Developed for UNDP. Moscow. November 2013.

Удельное потребление энергии на отопление 1 м² площади жилых зданий в расчете на градусо-сутки отопительного периода. Две трети потребления энергии в жилищном секторе приходится на отопление. В ЕС среднее потребление энергии на отопление жилых зданий в 2-3 раза ниже, чем в Узбекистане. Среднее общее потребление энергии на отопление всего жилищного фонда составило 0,121 Вт-ч/м²/градусо-сутки, в многоквартирных зданиях – 0,035-0,065 Вт-ч/м²/градусо-сутки, в индивидуальных домах – 0,136 Вт-ч/м²/градусо-сутки. В странах ЕС средние значения равны 0,035-0,06 Вт-ч/м²/градусо-сутки. В определенной степени более высокое значение удельного потребления энергии обусловлено большей долей индивидуальных малоэтажных жилых зданий в общем жилищном фонде и большим размером среднего домохозяйства в Узбекистане (вдвое больше, чем в России).

Удельное потребление горячей воды в расчете на домохозяйство в домах, подключенных к системам централизованного горячего водоснабжения. В Узбекистане среднее потребление энергии на цели централизованного горячего водоснабжения в расчете на домохозяйство составляет 807 кгут/год против среднего показателя для ЕС 230 кгут/год (от 65 кгут в Болгарии до 430 кгут в Эстонии), 342 кгут в США и 205 кгут в Японии.³⁵³ Факторы, обуславливающие более высокие значения, включают больший размер домохозяйства в Узбекистане (5,9 чел. против 2,4 чел. в ЕС) и неэффективное оборудование для подогрева воды. В расчете на душу населения оценка для Узбекистана всего лишь на 13% выше среднего показателя для ЕС. Тем не менее, важно учитывать тот факт, что только 67% населения имеют доступ к холодному водоснабжению. По мере увеличения доступа к услугам холодного водоснабжения потребление энергии на цели централизованного горячего водоснабжения может расти, если только не будет компенсировано повышением эффективности как использования воды, так и подогрева воды. В многоквартирных зданиях потребление энергии на цели горячего водоснабжения составляет 80-100 кгут/м².

Доля потребителей, оснащенных приборами учета расхода энергоресурсов. Информация об обеспеченности населения приборами учета расхода энергии и воды довольно скудна. По имеющимся данным, 95% бытовых потребителей газа оснащены приборами учета. 74% от общего числа квартир и индивидуальных домов, подключенных к системам централизованного горячего водоснабжения, оснащены приборами учета,³⁵⁴ и только 4% жилых зданий оборудованы домовыми приборами учета расхода тепловой энергии. Более подробные сведения имеются для Ташкента, где только 2% многоквартирных зданий (181 здание) оснащены домовыми приборами учета расхода тепловой энергии, в 50% квартир установлены приборы учета расхода горячей воды, в 60% квартир установлены приборы учета расхода холодной воды и в 81% общественных зданий и 43% организаций сферы услуг имеются приборы учета расхода холодной воды.

Требования строительных норм. В соответствии с проектом ПРООН/ГЭФ в последние годы (главным образом, в 2011 году) были пересмотрены 10 основных строительных норм. Согласно требованиям пересмотренных норм, потребление энергии на цели отопления снизилось на 30-40% от предыдущего уровня.

Прочие административные механизмы повышения энергоэффективности в зданиях: требования установки приборов учета, энергетическая экспертиза, запрет оборота неэффективного оборудования (ламп накаливания).

³⁵³ Global Energy Assessment. Towards a Sustainable Future. IIASA. Austria. 2012.

³⁵⁴ В соответствии со Стратегией повышения благосостояния населения Республики Узбекистан на 2013-2015 годы, в 2011 году 100% потребителей были оснащены приборами учета расхода природного газа, 70% - приборами учета расхода холодной воды, а 60% - приборами учета расхода горячей воды. Оценки на 2013 год: 80% - по холодной воде и 73% - по горячей воде.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования. Субсидии на модернизацию зданий и установку домовых приборов учета, налоговая и ценовая политика.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности в зданиях. Государственными органами, отвечающими за реализацию политики повышения энергоэффективности в зданиях, являются Министерство экономики, Государственный комитет по архитектуре и строительству (Госархитектстрой) и Государственная инспекция по надзору в электроэнергетике (Узгосэнергонадзор). На региональном уровне меры политики повышения энергоэффективности реализуются силами региональных органов власти. Кроме того, офис ПРООН в Узбекистане играет важную роль катализатора политики повышения энергоэффективности в секторе зданий.

Расходы на реализацию политики повышения энергоэффективности в зданиях. Кроме вышеупомянутого проекта стоимостью 13 млн долл. США, данных об инвестициях в повышение энергоэффективности в зданиях нет.

Образовательные программы. Проекты Всемирного Банка и ПРООН-ГЭФ включают образовательный (семинары, совещания и конференции) и обучающий компоненты, являющиеся ядром работы, проводимой в этой области в Узбекистане.

13.5 Транспорт

Удельное потребление энергии на единицу работы транспорта. На долю транспорта приходится 9-10% конечного потребления энергии. Люди все больше пересаживаются на личные автомобили. Пассажирооборот автобусного транспорта сократился в 2,5 раза с 2000 г. до 2011 г. Доля автомобилей в грузовом транспорте стабильно росла на протяжении 2000-2011 годов. Начался перевод грузовых автомобилей и автобусов на природный газ.

Государственные органы, отвечающие за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте. Основным государственным органом, отвечающим за реализацию политики повышения энергоэффективности на транспорте, является Министерство экономики.

Основные административные механизмы повышения энергоэффективности на транспорте: нет информации.

Основные рыночные механизмы повышения энергоэффективности и программы экономического стимулирования на транспорте. Налоговая и ценовая политика.

13.6 Технический потенциал повышения энергоэффективности для Узбекистана

13.6.1 Подход и источники данных

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности для Узбекистана проводилась на основе подходов, описанных в Отчете о начале работы. В значительной степени эта оценка строится на результатах недавнего исследования ЦЭНЭФ для офиса ПРООН в Узбекистане,³⁵⁵ которая потребовала оценок потенциала повышения энергоэффективности в секторе зданий и в сфере производства электрической и тепловой энергии. Также был оценен потенциал в прочих секторах, а потенциал в зданиях и электро- и теплоэнергетике – актуализирован.

³⁵⁵ CENef. Energy efficiency in Buildings: Untapped Reserves for Uzbekistan Sustainable Development. Moscow, November 2013. Project implemented for UNDP.

Для оценки технического потенциала повышения энергоэффективности в Узбекистане были использованы четыре пакета исходных данных (табл. 13.1). Данные о хозяйственной деятельности были получены из государственных источников статистической информации (за 2010-2013 годы), указанных в соответствующих разделах. Данные по удельному потреблению энергии в различных процессах были получены из официальных документов, программ, презентаций и публикаций. При отсутствии соответствующих данных использовались значения для стран со сходными условиями. Оценки технического потенциала основаны на сравнениях показателей энергетической эффективности с данными по удельному потреблению энергии для наилучших доступных технологий (НДТ) для тех же секторов и отраслей, полученными из многочисленных международных источников.

Таблица 13.1 Технология и структура сбора данных

Необходимые данные	Источник информации	Методы сбора данных
Данные об экономической деятельности	Статистические сборники	Сбор статистических данных
Данные об удельном потреблении энергии в различных секторах Узбекистана	Официальные документы, публикации, значения для стран со сходными условиями	Поиск по литературным источникам
Данные об удельном потреблении энергии для наилучших доступных технологий	Публикации	Сбор данных из публикаций о наилучших доступных технологиях
Цены на энергоносители	Статистические сборники	Цены на энергоносители

Технический потенциал повышения энергоэффективности в Узбекистане оценивался как произведение объема экономической деятельности в 2010-2013 годах на разницу между фактическим удельным потреблением энергии в стране (при наличии данных) или значений для других стран (при отсутствии информации для Узбекистана) и соответствующим показателем для НДТ для того же вида деятельности.

Оценка технического потенциала повышения энергоэффективности была структурирована по следующим секторам: производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии, промышленность, транспорт, здания, сельское хозяйство, уличное освещение, водоснабжение и др. Оценки, полученные в рамках данного исследования, сравнивались, где это было возможно, с оценками потенциала повышения энергоэффективности в тех же видах деятельности, представленными в местных исследованиях. При наличии достаточной информации анализировались причины расхождений.

На основе этих сопоставлений даны диапазоны оценки технического потенциала. При отсутствии надежной информации по некоторым энергопотребляющим процессам эти процессы исключались из оценки потенциала.

Для определения экономического и рыночного потенциалов стоимость экономии энергии сравнивалась с тарифами на энергоресурсы за 2013 или 2014 год; это позволяло оценить, насколько экономически эффективным является каждое отдельное мероприятие.

Основные оценки потенциала повышения энергоэффективности в Узбекистане:

- Электро- и теплоэнергетика 9668 тыс. тунт
- Промышленность 4120 тыс. тунт
- Транспорт 2354 тыс. тунт
- Жилые здания 13223 тыс. тунт

▪ Сфера услуг	2901 тыс. тут
▪ Прочие	162 тыс. тут
▪ Всего	32,4 млн тут

13.6.2 Электро- и теплоэнергетика

Оценки ЦЭНЭФ строятся на информации о потреблении энергии и производстве электрической и тепловой энергии, полученной из официальных статистических сборников, государственных программ и законов, публикаций и других источников, в том числе интернет-ресурсов. По ряду параметров такие данные отсутствуют, поэтому они были оценены с использованием опыта других стран, включая характеристики аналогичного оборудования в России. Поэтому оценки технического потенциала ни в коем случае не совершенны. ЦЭНЭФ приложил все усилия к тому, чтобы сделать их как можно более надежными, невзирая на плотный график, который не позволил осуществить более широкий сбор данных.

Данные по выработке электроэнергии за 2013 год были взяты из статистических сборников. Природный газ является основным видом топлива для обеих тепловых электростанций Узбекистана (ГАК «Узбекэнерго»), его доля составляет 94%, мазута – 2%, угля – 4%. На основе этой информации выработка электроэнергии была разбита по типам станций (см. табл. 13.2). Общий объем выработки электроэнергии в 2013 году составил 53,2 млрд кВт-ч. Производство тепловой энергии в 2013 году равнялось 30,7 тыс. Гкал. Из этого объема 26% было произведено на ТЭЦ, остальное – на котельных. Доля природного газа в потреблении топлива на котельных составила 81%, жидкого топлива – 6%, угля – 13%. Данные Узкоммунхизмат отличаются: доля природного газа – 92%, угля – от 6 до 8%, а остальное приходится на мазут и прочие виды топлива.³⁵⁶

Информация о потерях в электрических и тепловых сетях была получена из статистических источников и отчетов энергоснабжающих компаний. В распределительных сетях отмечается высокий уровень потерь. Тепловые трубопроводы состоят из стальных труб и сварных стальных труб с изоляцией из минеральной ваты. Почти 31% тепловых сетей изношены. Поскольку при перекладке тепловых сетей не делается упор на использование передовых технологий, потери в тепловых сетях в последние годы растут. Кроме того, высокий уровень грунтовых вод и неудовлетворительное обслуживание ускоряют процесс коррозии подземных трубопроводов, а многие трубопроводы (почти 30%) вообще не имеют никакой тепловой изоляции. Более того, неудовлетворительное состояние внутридомовых систем распределения тепла в большей части жилищного фонда приводит к значительным утечкам сетевой воды. Нормативные потери тепла составляют 3 тыс. Гкал (9,8%). Потери тепла с учетом избыточного теплоснабжения были оценены на уровне около 8,4 тыс. Гкал/год, или 27,6% общего объема производства тепловой энергии.

³⁵⁶ Личные контакты с Л.Б. Завьяловой.

Таблица 13.2 Потенциал повышения энергоэффективности при производстве, передаче и распределении электрической и тепловой энергии (по состоянию на 2011-2013 годы)³⁵⁷

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Модернизация газовых электростанций	млн кВт-ч	40113	гВт/кВт-ч	380	205	262	Газовые турбины комбинированного цикла (ПГУ) с КПД 60%	7012
Модернизация угольных электростанций	млн кВт-ч	2180	гВт/кВт-ч	404	273	293	Оборудование с КПД 48%	285
Модернизация электростанций на жидком топливе	млн кВт-ч	530	гВт/кВт-ч	322	256	293	Оборудование с КПД 37%	35
Собственные нужды электростанций	млн кВт-ч	53200	гВт/кВт-ч	8,2%	4,0%	5,0%	Оборудование с КПД 48%	275
Потери в электрических сетях	млн кВт-ч	53200	гВт/кВт-ч	13,1%	6,9%	7,0%	Северная Америка	405,7
Модернизация ТЭЦ	тыс. Гкал	8000	гВт/кВт-ч	180	159		Оборудование с КПД 90%	164,9
Модернизация угольных котельных	тыс. Гкал	1363	%	199	159		Северная Америка	55,2
Модернизация мазутных котельных	тыс. Гкал	2953	%	173	155		Оборудование с КПД 92%	52,6
Модернизация газовых котельных	тыс. Гкал	18402	кгВт/Гкал	161	151		Оборудование с КПД 95%	192,7
Модернизация прочих котельных	тыс. Гкал	600	кгВт/Гкал	218	159		Оборудование с КПД 90%	35,2
Потребление электроэнергии на производство тепла на котельных	тыс. Гкал	22718	кгВт/Гкал	23	7	9	Финляндия	44,7
Потери в тепловых сетях	тыс. Гкал	30430	кгВт/Гкал	27,6%	5,4%		Финляндия	966,0
Когенерация на котельных	тыс. Гкал		кВт-ч/Гкал				Где это возможно	145,0
Всего в электро- и теплоэнергетике								9668,3

Потребление энергии на производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии составляет около 22-24 млн тут в год. По оценкам ЦЭНЭФ, технический потенциал повышения энергоэффективности в этом секторе равен 9,7 млн тут (табл. 13.2), или около 40% ежегодного объема потребления в этом секторе. В 2013 году оценка ЦЭНЭФ технического потенциала повышения энергоэффективности в секторе теплоснабжения (включая модернизацию ТЭЦ) равнялась 5,9 млн тут, что при суммировании с модернизацией прочих электростанций и магистральных и распределительных электрических сетей близко к вышеуказанной оценке для всего сектора электро- и теплоэнергетики.

³⁵⁷ Источник: ЦЭНЭФ.

13.6.3 Промышленность

Технический потенциал повышения энергоэффективности для промышленности оценивался (см. табл. 13.3) на основе данных об экономической деятельности за 2010-2013 год из статистического ежегодника).³⁵⁸ Данных по удельному потреблению энергии в Узбекистане нет, поэтому использовались данные по России или по Казахстану для соответствующих показателей. Потенциал оценивался для 15 однородных энергоемких видов промышленной продукции и 7 общепромышленных технологий, применяемых во всех отраслях промышленности.

Таблица 13.3 Потенциал повышения энергоэффективности в промышленности (по состоянию на 2011-2013 годы)³⁵⁹

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. т/т
Нефтепереработка	тыс. т	3233	кг/т	87	53,9	75,1	Мировая практика	105,8
Переработка газа	млн м ³	3000	кг/т тыс. м ³	62	46,3		Уровень 2000 года	47,5
Переработка угля	тыс. т	2900	кг/т	130	40,0		Мировая практика	32,0
Добыча сырой нефти	тыс. т	63000	кВт-ч/т	8,7	5,9		Мировая практика	175,4
Добыча природного газа	млн м ³	3800	кг/т тыс. м ³	14,0	3,0		Экспертная оценка	41,8
Добыча угля	тыс. т	746	кг/т	13,0	-15,0	34,0	Мировая практика	20,9
Производство кислородно-конвертерной стали	тыс. т	3233	кг/т	87	53,9	75,1	Мировая практика	105,8
Прокат черных металлов	тыс. т	708	кг/т	113,1	31	68,0	Мировая практика	58,3
Аммиак синтетический	тыс. т	1300	кг/т	1328	956	1120	Мировая практика	483,6
Удобрения	тыс. т	1172	кг/т	163	109	131	Мировая практика	63,3
Бумага	тыс. т	5	кг/т	360	241	320	Мировая практика	0,6
Картон	тыс. т	27	кг/т	343	237	266	Мировая практика	2,8
Производство цемента	тыс. т	6707	кг/т	24	11	13	Мировая практика	87,2
Клинкер	тыс. т	6036	кг/т	200	99	145	Мировая практика	612,1
Мясо и мясопродукты	тыс. т	179	кг/т	211	50		Челябинская область	28,9
Хлеб и хлебобулочные изделия	тыс. т	1083	кг/т	157	89		Тамбовская область	73,4
Эффективные электродвигатели	млн шт.	1,0	кВт-ч/двиг.	9956	8507		Мировая практика	178,2

³⁵⁸ Статистический ежегодник Республики Узбекистан. 2012. Ташкент. 2013.

³⁵⁹ Источник: ЦЭНЭФ.

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Регулируемый электропривод	млн шт.	0,5	кВт-ч/двиг.	9956	9356		Мировая практика	33,2
Эффективные системы сжатого воздуха	млн м ³	7600	кг/т/тыс. м ³	18	7		Мировая практика	88,6
Эффективное производство кислорода	млн м ³	1000	кг/т/тыс. м ³	112	90		Мировая практика	22,5
Эффективные системы промышленного освещения	млн шт.	5	кВт-ч/светильник	247	160		Мировая практика	53,1
Эффективные системы пароснабжения	тыс. тут	4500	%	75%	100%		Мировая практика	1125,0
Утилизация вторичной теплоты	тыс. Гкал	2000	%	60%	90%		Мировая практика	85,8
Экономия топлива в прочих промышленных процессах	тыс. т	3500	%	80%	100%		Мировая практика	700,0
Всего в промышленности								4120,1

Технический потенциал повышения энергоэффективности в промышленности оценивается в 4,1 млн тут, или почти в 41% из примерно 10 млн тут потребления энергии в промышленности. Следует отметить, что оценка технического потенциала, показанная выше в таблице, основана на многих допущениях, может быть использована только в справочных целях и нуждается в улучшении.

13.6.4 Транспорт

Потенциал повышения энергоэффективности был оценен для железнодорожного, трубопроводного, воздушного, автомобильного и городского электрического транспорта. Как и в других секторах, эта задача потребовала масштабного сбора данных. Данные о работе транспорта были взяты из статистических сборников, хотя не всегда соответствующая информация представлена в необходимых форматах.³⁶⁰ В ряде случаев данные, представленные в пассажиро-километрах и(или) тонно-километрах, требовалось перевести в тонно-километры брутто для соответствия имеющимся статистическим данным по удельному потреблению энергии.³⁶¹ Что касается удельного потребления энергии, данные по многим видам транспорта в Узбекистане представлены в форматах, отличных от используемых в России. Для автомобильного транспорта использовались данные по удельному потреблению энергии в России. Такой подход позволяет получить лишь предварительные оценки, которые в будущем следует уточнять, однако он может служить отправной точкой для совершенствования оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте в Узбекистане.

³⁶⁰ Статистический ежегодник Республики Узбекистан. 2012. Ташкент. 2013; Узбекистан в цифрах. 2012. Ташкент. 2013.

³⁶¹ Подобные преобразования делались на основе соответствующих данных по России.

По оценкам ЦЭНЭФ, потенциал повышения энергоэффективности на транспорте составляет 2,4 млн тут в 2013 году (против 4,5-5 млн тут потребления в этом секторе³⁶²) (табл. 13.4). Наибольший потенциал – в переводе автомобилей на гибридные аналоги. В Узбекистане может начаться производство автомобилей с гибридными двигателями. Никаких оценок потенциала повышения энергоэффективности на транспорте, сделанных местными специалистами, найти не удалось.

Таблица 13.4 Потенциал повышения энергоэффективности на транспорте (по состоянию на 2011-2013 годы)³⁶³

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Электротяга железнодорожного транспорта	10 млн т км брутто	9600 кг/т км брутто	10 тыс. т км брутто	12,0	10,0		Значения для ряда российских регионов	19,2
Дизельные локомотивы	10 млн т км брутто	1300 кг/т км брутто	10 тыс. т км брутто	62,2	40,0		Целевой показатель для России на 2020 г.	28,9
Электротяга трамваев	млн т км брутто	84 кг/т км брутто	тыс. т км брутто	8,7	6,5		В среднем для России	0,2
Электротяга троллейбусов	млн т км брутто	20,6 кг/т км брутто	тыс. т км брутто	7,9	5,9		В среднем для России	0,0
Газопроводный транспорт	млн м ³ км	40900 кг/млн м ³ км	млн м ³ км	28,2	25,0		Целевой показатель для России на 2020 г.	130,9
Нефтепроводный транспорт	тыс. т км	2400 кг/тыс. т км	тыс. т км	1,75	1,20		Целевой показатель для России на 2020 г.	1,3
Эко-вождение	тыс. тут	2050 кг/млн м ³ км	млн м ³ км	100%	95%		Мировая практика	102,5
Перевод легковых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	2000 тут/автомобиль/год	тут/автомобиль/год	1,23	0,74		Мировая практика	984,0
Перевод автобусов на гибридные аналоги	тыс. шт.	50 тут/автобус/год	тут/автобус/год	6,5	3,91		Мировая практика	130,2
Перевод грузовых автомобилей на гибридные аналоги	тыс. шт.	305 тут/автомобиль/год	тут/автомобиль/год	7,5	4,52		Мировая практика	919,9
Воздушный транспорт	млн пасс.-км	6200 кг/пасс.-км	пасс.-км	60,3	54,27		Мировая практика	37,4
Всего транспорт								2354,4

³⁶² IEA. Energy balances for non-OECD countries. 2013.

³⁶³ Источник: ЦЭНЭФ.

13.6.5 Здания

Сектор зданий включает жилые, общественные здания и здания сферы услуг; промышленные и сельскохозяйственные здания не рассматриваются. На долю зданий приходится 55% конечного потребления энергии (или 50% первичного потребления энергии, если учитывать расход топлива и потери при производстве и распределении электрической и тепловой энергии и технологические нужды энергетических объектов). На долю зданий приходится 75% конечного потребления тепловой энергии, 26% конечного потребления электроэнергии, 64% конечного потребления природного газа и почти треть общего потребления природного газа (включая топливо и технологические нужды энергетических объектов). С учетом производства электрической и тепловой энергии для сектора зданий на долю зданий приходится 56% потребления природного газа. Если этот объем сократить наполовину путем повышения эффективности использования природного газа, электрической и тепловой энергии, то объем экспорта газа может вырасти более чем вдвое.³⁶⁴ Жилые здания являются крупнейшим потребителем энергии в Узбекистане: в этом секторе потребляется больше энергоресурсов, чем на производство электрической и тепловой энергии. На долю жилищного сектора приходится 33% потребления первичной энергии, 46% потребления конечной энергии, 60% конечного потребления тепла, 18% конечного потребления электроэнергии и 54% конечного потребления природного газа. С учетом потребления энергоресурсов на производство электрической и тепловой энергии для жилых зданий, а также собственных нужд на производство энергии, в 2011 году доля жилых зданий в потреблении первичной энергии составила 41%.

В ЕС средний уровень потребления энергии на отопление жилых зданий в 2-3 раза ниже, чем в Узбекистане. Две трети потребления энергии в жилищном секторе идет на отопление. Поскольку доля жилых зданий, подключенных к системам централизованного теплоснабжения, сравнительно невелика (13% от общей площади жилых зданий), удельное потребление энергии в значительной степени зависит от эффективности отопительного оборудования. В Узбекистане его эффективность составляет около 75% для газовых отопительных систем и 55-60% для отопительного оборудования, работающего на других видах топлива.

В 2013 году ЦЭНЭФ оценил технический потенциал энергосбережения в жилищном секторе на уровне 13,8 млн тут (61% от объема потребления в 2011 году), исходя из предположения, что весь жилищный фонд может быть приведен в соответствие с требованиями Строительных норм КМК 2.01.18-00* «Нормативные уровни потребления энергии на отопление, вентиляцию и кондиционирование в зданиях и сооружениях», и на уровне 17,6 млн тут (77% от объема потребления в 2011 году), если весь жилищный фонд может быть приведен в соответствии с параметрами для пассивных домов. Упрощенная оценка технического потенциала повышения энергоэффективности представлена в таблице ниже. Общий потенциал энергосбережения в секторе зданий оценивается более чем в 16 млн тут, в том числе 13,3 млн тут в жилых зданиях, а остальное – в общественных зданиях и зданиях сферы услуг (табл. 13.5). Альтернативная оценка потенциала повышения энергоэффективности в зданиях составляет 11,4 млн тут.³⁶⁵

³⁶⁴ CENef. Energy efficiency in Buildings: Untapped Reserves for Uzbekistan Sustainable Development. Moscow, November 2013. Project implemented for UNDP.

³⁶⁵ Д. Абдусаламов. Национальный доклад по Республике Узбекистан. Разработан в рамках проекта Европейской Экономической Комиссии «Повышение синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ по энергоэффективности и энергосбережению для повышения их энергетической безопасности». ГАК «Узбекэнерго». 2013 г.

Таблица 13.5 Потенциал повышения энергоэффективности в секторе зданий (по состоянию на 2011-2013 годы)³⁶⁶

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Жилые здания								
Модернизация централизованно отапливаемых многоквартирных зданий	тыс. м ²	87230	кгут/м ²	22,0	7,1		60% от норматива в 2012 г.	1301,5
Модернизация индивидуальных домов	тыс. м ²	371 000	кгут/м ²	27,0	4,9		Пассивные дома	8199,1
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. чел.	7166	тут/чел.	0,207	0,073	0,12	Мировая практика	961,1
Замена электробытовых приборов на энергоэффективные	тыс. чел.	30396	тут/чел.	0,110	0,055	0,123	Мировая практика	1671,8
Модернизация систем освещения	тыс. свет.	74641	Вт	50,85	20,0	35,0	Мировая практика	156,3
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	466 500	кгут/м ²	3,50	1,50	2,80	Мировая практика	933,0
Всего в жилых зданиях								13222,7
Общественные здания и здания сферы услуг								
Модернизация централизованно отапливаемых зданий	тыс. м ²	20569	кгут/м ²	25,0	7,1	18,0	60% от норматива в 2012 г.	368,6
Модернизация систем горячего водоснабжения	тыс. м ²	20569	кгут/м ²	4,90	2,7	3,3	Мировая практика	45,0
Модернизация систем пищевого приготовления	тыс. м ²	16455	кгут/м ²	1,8	1,4	1,3	Мировая практика	6,1
Эффективные отопительные котлы	тыс. м ²	71500	кгут/м ²	32,7	4,9	30,2	Мировая практика	1987,7
Модернизация систем освещения	тыс. м ²	110 000	кВт-ч/м ²	32,7	16,4	27,8	Мировая практика	221,2
Закупки эффективного оборудования	тыс. м ²	110 000	кВт-ч/м ²	71,8	51,6	56,6	Мировая практика	272,8
Всего в общественных зданиях и зданиях сферы услуг								2901,5
Всего в зданиях								16124,2

³⁶⁶ Источник: ЦЭНЭФ.

13.6.6 Прочие сектора

Информации для оценки технического потенциала повышения энергоэффективности в сельском хозяйстве не очень много. Согласно энергетическим балансам МЭА, потребление энергии в этом секторе составляет примерно 2,7 млн тут в год, но только 30% этого объема приходится на жидкое топливо для тракторов и других машин. Исходя из российского опыта, удельное потребление энергии тракторами можно сократить примерно на 65%. По другим источникам, аналогичное сокращение может быть достигнуто в результате повышения энергоэффективности и в других видах сельскохозяйственной деятельности.³⁶⁷ Таким образом, потенциал повышения энергоэффективности в этом секторе можно оценить в 0,6 млн тут. В этом секторе преобладает потребление электроэнергии, которая используется, главным образом, на цели ирригации. Однако слишком мало информации для оценки возможной экономии в результате более эффективного использования воды и применения более эффективного насосного оборудования.

Были оценены еще две составляющие потенциала повышения энергоэффективности, а именно уличное освещение и регулируемый электропривод в системах муниципального водоснабжения. Суммарно вклад «прочих секторов» в потенциал повышения энергоэффективности оценен на уровне 0,7 млн тут (табл. 13.6).

Таблица 13.6 Потенциал повышения энергоэффективности в «прочих секторах» (по состоянию на 2011-2013 годы)³⁶⁸

Укрупненные технологии производства товаров, работ и услуг	Единицы	Объем экономической деятельности	Единицы	Удельное потребление в 2010 году	Практический минимум	Реальное потребление за рубежом	Примечания	Оценка технического потенциала, тыс. тут
Топливная экономичность тракторов	тыс. шт.	9000	кг/га	20	7		Мировая практика	119,2
Регулируемый электропривод в системах водоснабжения	млн кВт-ч	540	%	100%	75%		Мировая практика	16,6
Модернизация уличного освещения	млн кВт-ч	700	%	100%	70%		Мировая практика	25,8
Всего								161,6

Источник: ЦЭНЭФ.

13.6.7 Сравнение оценок общего технического потенциала повышения энергоэффективности

По состоянию на 2013 год оценка общего технического потенциала повышения энергоэффективности для Узбекистана составляет 32,4 млн тут из 69 млн тут общего потребления первичной энергии по данным МЭА за 2012 год.³⁶⁹ Таким образом, потенциал близок к 47% общего потребления первичной энергии. Эта оценка сделана исходя из предположения, что все технологические мероприятия будут реализованы независимо друг от

³⁶⁷ С.А. Турчакенов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности».

³⁶⁸ Источник: ЦЭНЭФ.

³⁶⁹ <http://www.iea.org/statistics/statisticsearch/report/?country=UZBEKISTAN&product=balances&year=2012>.

друга, и без учета интегральных прямых и косвенных эффектов, связанных с уменьшением потенциала энергосбережения при производстве электрической и тепловой энергии вследствие снижения спроса на электроэнергию и тепло со стороны конечных потребителей в результате реализации мероприятий в секторах конечного потребления. В ряде публикаций оценки потенциала повышения энергоэффективности для Узбекистана даны в диапазоне от 18 до 20 млн тнэ, или от 26 до 29 млн тут,³⁷⁰ но все они ссылаются на отчет АБР 2004 года,³⁷¹ так что этим данным уже более 10 лет. Исходя из того, что потенциал вырос за истекшие 11 лет, вышеуказанная оценка ЦЭНЭФ представляется надежной.

Технический потенциал повышения энергоэффективности велик и в основном сосредоточен в секторе зданий, электро-и теплоэнергетике, а также в промышленности. Вопрос заключается в том, какая его часть является экономически привлекательной.

13.6.8 Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности

Экономический и рыночный потенциалы повышения энергоэффективности оцениваются путем сравнения цен на энергоносители и стоимости экономии энергии. В этом исследовании использовались цены на энергоносители 2014 года (табл. 13.7). Цены на энергоносители в Узбекистане ниже, чем во многих странах ЕС, но они слишком высоки по сравнению с доходами экономических агентов. Доля доходов, направляемая на оплату энергоресурсов, является более важным фактором для рационального потребления энергии, чем цены на энергоносители.³⁷² В 2013 году, по оценкам ЦЭНЭФ, доля расходов на жилищно-коммунальные услуги в совокупных доходах домохозяйств превысила 10% и вышла за пределы ценовой доступности.³⁷³ Это означает, что цены на энергию для бытовых потребителей практически достигли уровня, когда либо собираемость платежей падает, либо многим домохозяйствам приходится сокращать потребление энергоресурсов ниже санитарного уровня.

Экономический потенциал повышения энергоэффективности рассчитывался на основе анализа приростных затрат и цен на энергоносители 2014 года. Проблема возникает в том случае, если для сокращения потребления энергии требуется современное дорогостоящее оборудование. В этом случае экономически привлекательные решения характеризуются более низким значением стоимости экономии энергии по сравнению с ценами на энергоресурсы. Стоимость экономии энергии зависит от нормы дисконтирования, применяемой для расчета капитальных затрат в годовом исчислении. В данном исследовании для оценки экономического потенциала повышения энергоэффективности применялась норма дисконтирования 6%, а рыночного потенциала – 12%, что близко к ставке процента по ипотечным кредитам в Узбекистане. Кроме того, норма дисконтирования 20% применялась для отражения более строгих бюджетных ограничений и более высокой стоимости денег для некоторых потребителей энергии.

³⁷⁰ Центр экономических исследований, ПРООН. Концептуальные подходы к формированию Green Economy в Узбекистане. Ташкент-2011.

³⁷¹ Проект Азиатского Банка Развития «Техническое содействие Республике Узбекистан в оценке энергетических потребностей», 2004.

³⁷² I. Bashmakov. Three Laws of Energy Transitions // Energy Policy. – July 2007. – P. 3583-3594; Башмаков И.А. Способность и готовность населения оплачивать жилищно-коммунальные услуги. // Вопросы экономики. – 2004. № 4.

³⁷³ CENef. Energy Efficiency in Buildings: Untapped Reserves for Uzbekistan Sustainable Development. Moscow, November 2013. Project implemented for UNDP.

Таблица 13.7 Цены на энергоносители в Узбекистане в 2014 году³⁷⁴

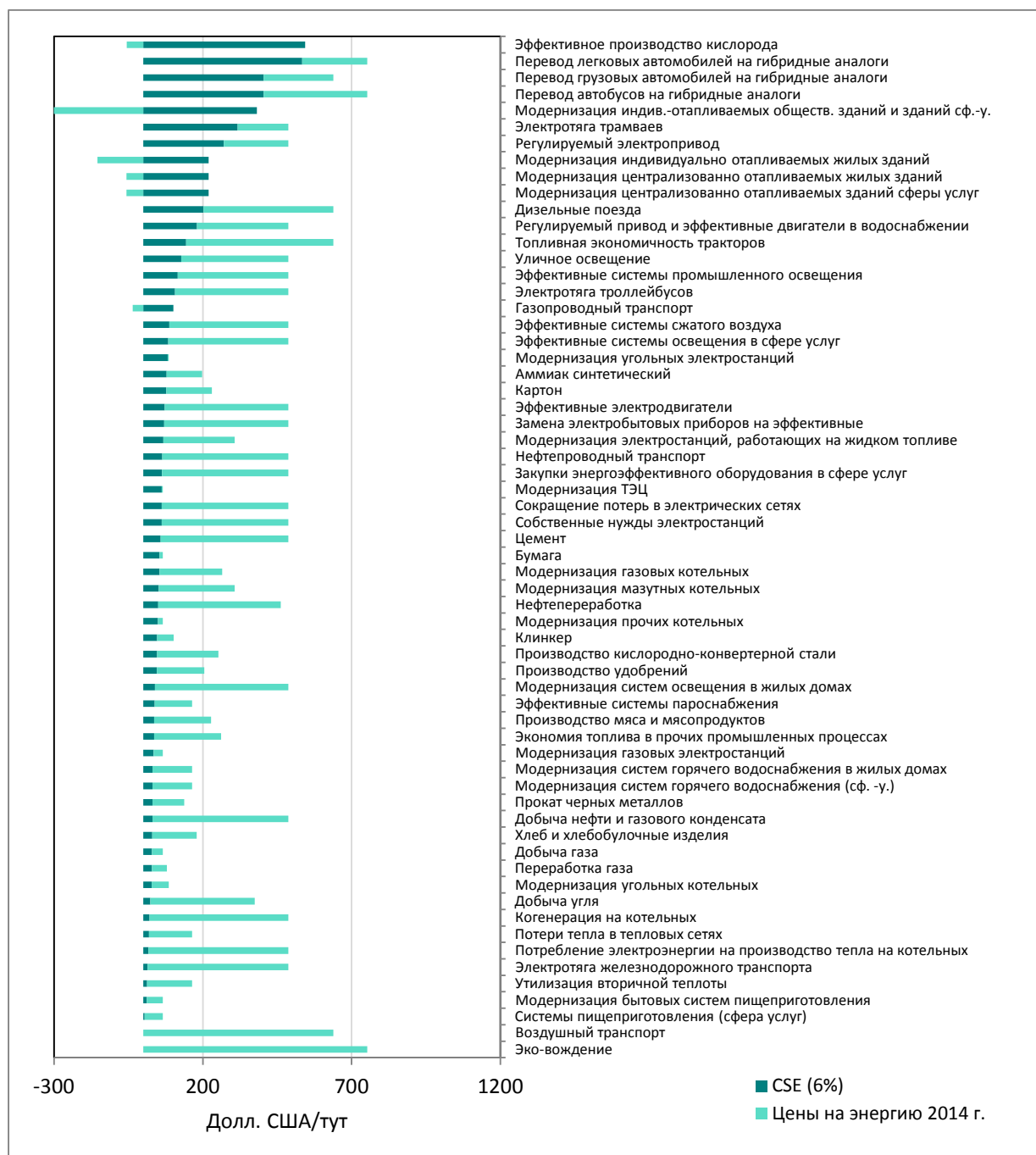
	Единицы	Сум	Долл. США	Долл. США/тут
Небытовые потребители				
Электроэнергия	кВт-ч	144,3	0,060	487,8
Централизованное тепло	Гкал	56984,4	23,7	163,6
Природный газ	тыс. м ³	181 620	75,7	65,6
Уголь	т	143 950	60,0	85,7
Мазут	т	1 010 000	420,8	307,2
Бензин	т	2 693 000	1122,1	752,4
Дизельное топливо	т	2 221 000	925,4	638,2
Бытовые потребители				
Электроэнергия	кВт-ч	144,3	0,060	487,8
Централизованное тепло	Гкал	56984,4	23,7	163,6
Уголь	т	125 100	52,1	70,0
Природный газ	тыс. м ³	181 620	75,7	65,6
Бензин	л	2 693 000	1122,1	752,4
Обменный курс	сум/долл. США	2400		

Экономический потенциал повышения энергоэффективности составляет 20,4 млн тут. Некоторые мероприятия, для которых стоимость экономии энергии выше, чем цена на энергоносители, являются экономически непривлекательными для общества и не включаются в экономический потенциал (рис. 13.1). К ним относятся, в частности, модернизация многоквартирных и индивидуальных домов и зданий сферы услуг. Отчасти это результат более низких цен на энергоносители для населения, а также неполного учета всех выгод. Если в качестве вмененной цены использовать экспортную цену природного газа, то меры по повышению энергоэффективности в зданиях становятся экономически целесообразными. Учет сопутствующих выгод, субсидии на глубокую модернизацию жилых домов и стабильный рост цен на энергоносители для населения могут приблизить экономический потенциал к техническому.

Более точный учет частных критериев принятия экономических решений через более высокую стоимость капитала (нормы дисконтирования 12% и 20%) позволяет оценить рыночный потенциал повышения энергоэффективности. Он понижается до 19,7 млн тут при норме дисконтирования 12% и далее до 9,6 млн тут при норме дисконтирования 20%. 10 мероприятий исключаются из рыночного потенциала при норме дисконтирования 12% и 17 – при норме дисконтирования 20%. Таким образом, рыночный потенциал весьма чувствителен к норме дисконтирования. Если принять в расчет средневзвешенную стоимость капитала (WACC) и реальную возможность его получить, то потенциал сокращается более чем в три раза: с 32,4 млн тут технического потенциала до 9,6 млн тут рыночного потенциала. Но даже при существующих ценах на энергоресурсы и ставке дисконтирования 20%, применяемой при принятии инвестиционных решений, рыночный потенциал повышения энергоэффективности в Узбекистане составляет приблизительно 14% от общего потребления первичной энергии.

³⁷⁴ Источники: <http://www.uzbekcoal.uz/news.htm>; <http://sivan.in.ua/arc/2014/07/1084/>; <https://www.facebook.com/fergananews/posts/829689020388952>; <http://www.goldenpages.uz/electroenergy/>; <http://www.goldenpages.uz/kurs>.

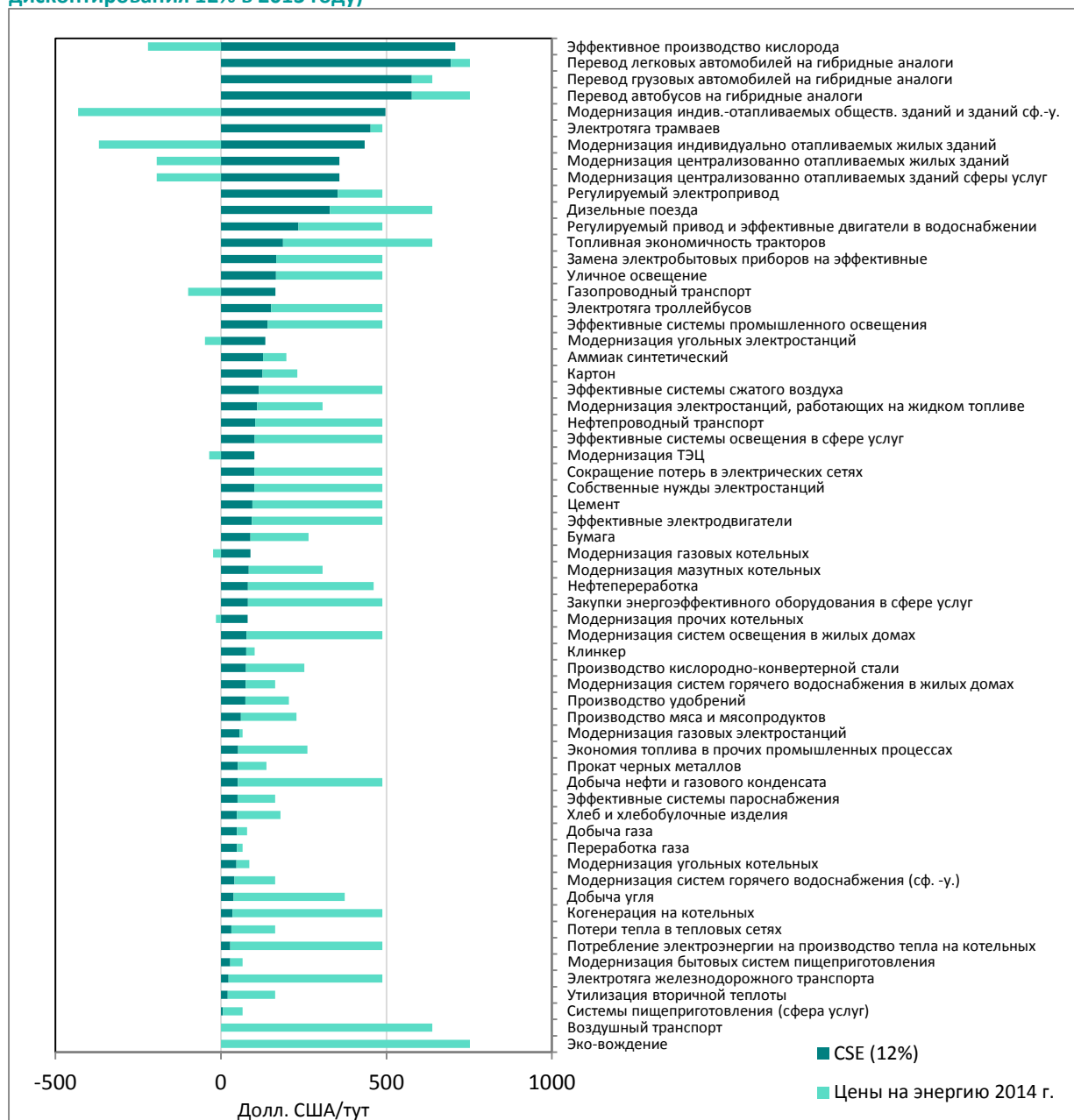
Рисунок 13.1 Экономический потенциал повышения энергоэффективности для Узбекистана (для нормы дисконтирования 6% в 2013 году)³⁷⁵



На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки экономического потенциала.

³⁷⁵ Источник: ЦЭНЭФ.

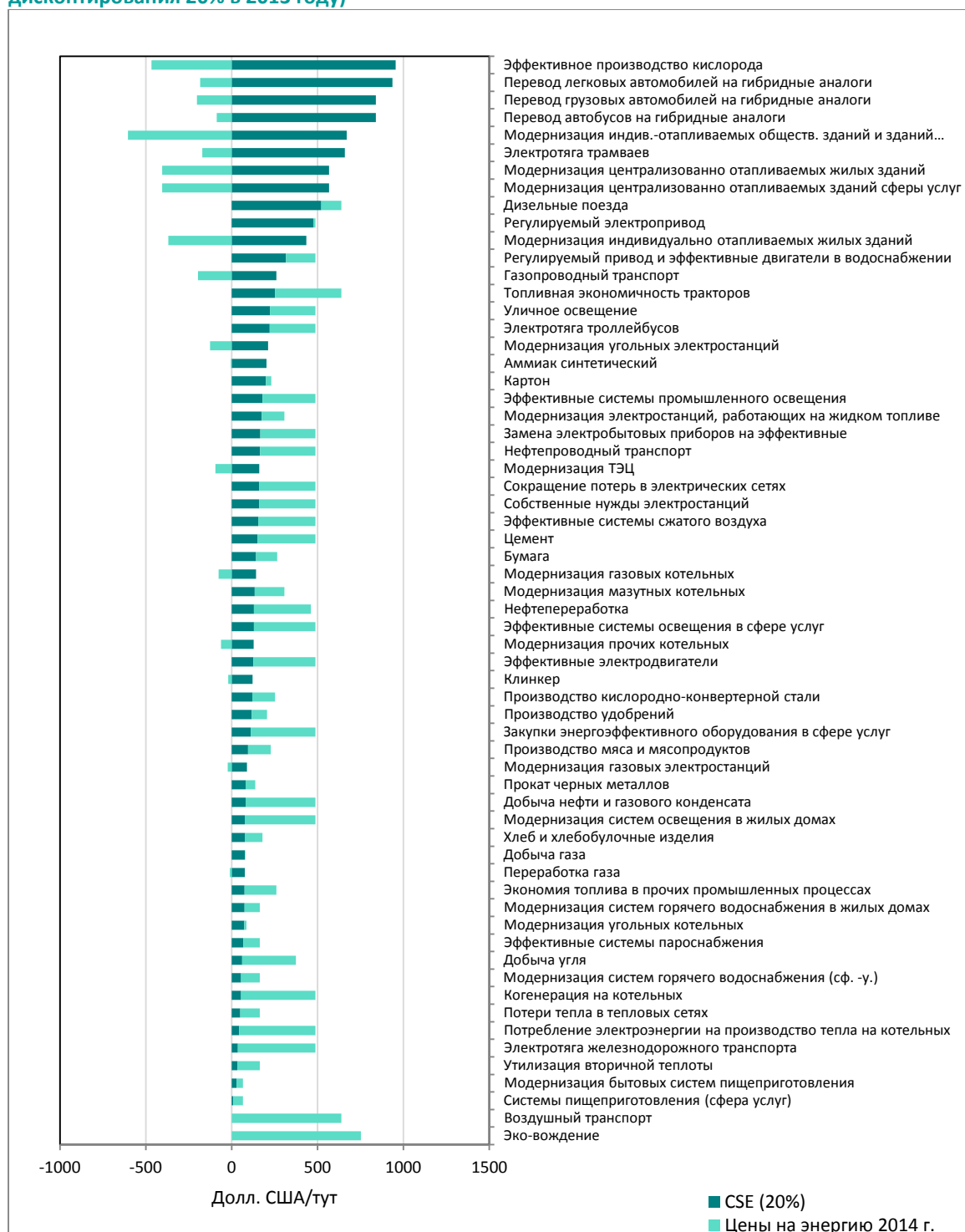
Рисунок 13.2 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Узбекистана (для нормы дисконтирования 12% в 2013 году)³⁷⁶



На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

³⁷⁶ Источник: ЦЭНЭФ.

Рисунок 13.3 Рыночный потенциал повышения энергоэффективности для Узбекистана (для нормы дисконтирования 20% в 2013 году)³⁷⁷



На рисунке темно-зеленым показана стоимость экономии энергии (CSE), а светло-зеленым – разница между ценой на энергию в данном виде деятельности и стоимостью экономии энергии. Поскольку в разных видах деятельности используются разные энергоносители, то показана средневзвешенная цена по всем используемым видам энергоносителей. Все цены даны в долл. США/тут. Если значение разницы отрицательное, мероприятие считается экономически непривлекательным и исключается из оценки рыночного потенциала.

³⁷⁷ Источник: ЦЭНЭФ.

14. Краткое описание успешных инициатив и мероприятий по повышению энергоэффективности

Создание базы данных успешных инициатив и мероприятий по повышению энергоэффективности – непростая задача. Объявления о начале реализации проекта по повышению энергоэффективности содержат определенную информацию, которая может представлять интерес для широкой публики, но не для специалистов, интересующихся конкретными параметрами проекта. На практике очень много важных сведений отсутствует. В документацию, касающуюся оценки проекта (в том случае, если проект финансируется международными банками и/или организациями), включается только информация из проектного предложения (если проектная документация вообще имеется). У многих международных банков и организаций есть внутренние системы мониторинга проектов, однако результаты такого мониторинга редко бывают доступны широкой публике, и даже когда бывают, то в таких форматах, которые не позволяют разрабатывать эффективные базы данных и отслеживать результаты проектов. Это особенно относится к случаям, когда фактические риски при реализации проекта оказываются намного выше их первоначальной оценки. Утаивается любая информация, которая может нанести ущерб репутации клиента или кредитора.

В некоторых проектах повышение энергоэффективности является не главной целью, а лишь одним из компонентов. Поэтому ключевые показатели проекта не обязательно включают параметры повышения энергоэффективности, и прогресс в этой сфере не отслеживается.

Если проект инициирован и реализуется на национальном уровне, он часто вообще не включает систему мониторинга в качестве отдельного компонента. Таким образом, мониторинг, в основном, касается графика платежей и в гораздо меньшей степени (если вообще) – реализации проектных видов деятельности, не говоря уж о достигнутой экономии энергии.

Кроме того, существуют внутренние трудности, связанные с проведением мониторинга полученной в результате проекта экономии энергии. В ходе мониторинга необходимо учитывать множество других факторов, которые могут прямо или косвенно влиять на величину потребления энергии и объем экономии. Для устранения воздействий прочих факторов может потребоваться применение сложных методов декомпозиционного анализа. Большой объем необходимых данных и сложность этих методов не позволяют проводить регулярный мониторинг результатов национальных инициатив и проектов в области повышения энергоэффективности и определять полученную экономию.

База данных успешных инициатив и мероприятий по повышению энергоэффективности включает успешные в прошлом инициативы и виды деятельности в каждой стране, реализация которых в регионе либо уже начата, либо дата такой реализации назначена. Результаты этих видов деятельности представлены в сводной таблице, включающей следующую информацию (но не ограничивающейся ею):

- региональная или страновая инициатива
- подробное описание инициативы

- временные рамки проекта, в том числе возможные задержки и их причины
- бюджет или примерный бюджет
- ожидаемая экономия в результате проекта
- проблемы и барьеры: фактические и возможные

Не все доступные источники данных содержат полную информацию по вышеуказанным пунктам. Поэтому во многих случаях предоставляется лишь частичная информация. Это особенно относится к фактически потраченным средствам и фактически полученной экономии. Во многих международных проектах мониторинг достигнутой экономии и эффективности проекта осуществляется на регулярной основе, но даже в этих случаях подобные оценки редко бывают доступны для широкой публики. Многие проекты, инициированные местными организациями, даже не включают мониторинг результатов в качестве компонента программы, и сведения о полученных результатах невозможно найти в открытом доступе. Именно поэтому клетки базы данных, в которых должна быть информация о фактически полученной экономии энергии, в основном, пустые.

Все виды деятельности и мероприятия структурированы по секторам. Кроме того, они разделены на три группы: инициативы и виды деятельности в рамках национальных программ; проекты, финансируемые международными организациями (ПРООН, ЕС и др.) или международными финансовыми институтами (Группа Всемирного Банка, ЕБРР, ЕИБ, АБР, МБР и т.д.) либо реализуемые в рамках международного сотрудничества (Агентство США по международному развитию, ДЕНА и т.д.); и все прочие виды деятельности и инициативы.

14.1 Армения

Таблица 14.1 Армения

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Армения	По всем секторам	ПРООН	Более 45 проектов по повышению энергоэффективности и возобновляемым источникам энергии. Установлено 596 м ² солнечных водонагревателей. Около 29 тыс. прямых получателей помощи среди населения. Разработано 6 муниципальных схем теплоснабжения, 8 технико-экономических обоснований и 11 предварительных ТЭО в секторе теплоснабжения.					Презентация Ваграма Джалаляна «Содействие ПРООН в продвижении энергоэффективности в муниципальном секторе Армении»
		Консультационный проект Всемирного Банка и МФК, партнер-донор – Министерство финансов Австрии	Проект финансирования устойчивой энергетики Международной Финансовой Корпорации нацелен на создание устойчивого рынка для инвестиций в повышение энергоэффективности и возобновляемую энергетику. Проект сотрудничает с местными и международными финансовыми институтами для достижения энергетической самообеспеченности Армении.	2009-2015		20 ГВт в год	Армения импортирует около двух третей потребляемых энергетических ресурсов. Устаревшее отечественное генерирующее оборудование и недостаточный объем инвестиций в возобновляемые источники энергии (например, в малые гидростанции). Отсутствие механизмов финансирования мер по повышению энергоэффективности в промышленности, низкий уровень знаний среди компаний Армении о возможностях сокращения операционных издержек через инвестиции в мероприятия по повышению энергоэффективности.	www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/regions/europe+middle+east+and+north+africa/ifc+in+europe+and+central+asia/countries/promoting+sustainable+energy+finance+in+armenia

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		Агентство США по международному развитию. Оценка возможностей коммерциализации программы повышения энергоэффективности (СЕЕР)	СЕЕР, реализуемая компанией Эдванст Инжиниринг Ассосиэйтс Интернешнл (AEIA), ставит следующие общие цели: (а) увеличить масштаб применения чистых, безопасных и доступных по цене энергоэффективных технологий населением, в сфере услуг, в промышленности и в муниципальном секторе; (б) увеличить масштаб кредитования частным сектором проектов по повышению энергоэффективности; (в) реализовать несколько социально-ориентированных проектов по повышению энергоэффективности; (г) подготовить этот сектор к ожидаемому повышению цен на энергоносители. СЕЕР намерена достичь этих целей через решение следующих задач: Задача 1: создание и укрепление малых и средних предприятий в сфере энергетики; Задача 2: Развитие долгосрочного финансирования проектов по повышению энергоэффективности частным сектором; Задача 3: Реализация нескольких социально-ориентированных проектов по повышению энергоэффективности.	2007-2010	3 млн долл. США	18 ГВт-ч		pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDACR147.pdf
	Электроэнергетика	Работа АрмРосгазпрома и Правительства Республики Армения	Строительство 5-го энергоблока Разданской ТЭЦ общей мощностью 480 МВт и установка парогазовых турбин. 286,2 млн долл. США выделено на приобретение оборудования для ТЭЦ.	2007-2012	465,2 млн долл. США	Сокращение удельного потребления энергии до 278 гут/кВт-ч		am.mir24.tv/news/6162

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Теплоэнергетика	Правительство Республики Армения и Японский Банк Международного Сотрудничества (JBIC)	Строительство нового энергоблока на Ереванской ТЭЦ общей мощностью 271,7 МВт и установка парогазовых турбин. Кредит предоставлен на 40 лет. Льготный период – 10 лет. Ставка процента – 0,75%.	2007-2010	26,4 млрд японских йен	Сокращение удельного потребления энергии в два раза до 200 гут/кВт-ч		www.minenergy.am/ru/page/446
		ПРООН-ГЭФ/00035799 «Повышение энергоэффективности муниципальных систем отопления и горячего водоснабжения»	Проект предусматривает восстановление систем теплоснабжения и водоснабжения в разных районах Армении, применение технологий солнечной энергетики и инфракрасных обогревателей, а также ряд других мер.	2005-2009-2013	16 млн долл. США	1449 МВт-ч в год или суммарно 28 ГВт-ч	Проект был разработан с учетом наличия барьеров и принимает в расчет все меры политики и приоритеты в данном секторе.	Публикация ПРООН «Уроки проекта ПРООН-ГЭФ в Армении «Повышение энергоэффективности муниципальных систем отопления и горячего водоснабжения»
	Сельское хозяйство	«Проект повышения эффективности ирригационных систем» Международного Банка Реконструкции и Развития и Правительства Армении	Цели проекта: (а) сокращение потребления энергии и повышение эффективности подачи воды для орошения в целевых ирригационных системах; (б) повышение доступности и надежности важной информации по данному сектору для лиц, принимающих решения, и всех заинтересованных сторон.	2013-2017	37,5 млн долл. США	38 млн кВт-ч (около 30% общего потребления энергии), сокращение потерь воды с 1,91 до 0,71 л/сек. на 100 м	Проект разработан для решения ряда задач, стоящих перед гидромелиорацией, для достижения главной цели – обеспечения эффективной, экономически целесообразной и устойчивой ирригации.	Группа Всемирного Банка «Краткое описание страновых программ»
	Жилищный сектор	Проект ПРООН-ГЭФ/00059937 «Повышение энергоэффективности»	ПРООН совместно с Министерством градостроительства и Министерством охраны природы реализует проект повышения энергоэффективности в зданиях. Пилотный проект 4-этажного	С 2010		60%		www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/en/eff/IEEForum_Tbilisi_Sep13/Day_2/ws2/p3/Srapy.pdf

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		вности в жилищном секторе»	энергоэффективного жилого дома в поселке Ахурян (36 квартир, 2300 м ²).					
		ПРООН	Энергоэффективное здание в Горисе. Общая площадь - 940 м ² , количество квартир – 22, количество этажей – 3. Тепловая изоляция наружных стен, пола первого этажа и перекрытий последнего этажа, железобетонных колонн и балконных блоков и устранение «мостиков холода», установка окон и дверей с более высокими значениями сопротивления теплопередаче, устройство тамбуров входных дверей, установка приборов учета и регулирования тепла в системах отопления.			Повышение тепловой защиты примерно в 2 раза		Презентация Ваграма Джалаляна «Содействие ПРООН в продвижении энергоэффективности в муниципальном секторе Армении»
		ПРООН	Модернизация существующего жилого здания в Ереване. 9 этажей. Полная модернизация.			Удельное потребление энергии до модернизации - 178 кВт-ч/ м ² /год, после - 74 кВт-ч/ м ² /год. Уменьшение среднего размера квартплаты с 620 до 255 долл. США в год		Презентация Ваграма Джалаляна «Содействие ПРООН в продвижении энергоэффективности в муниципальном секторе Армении»
		Модернизация 3-этажного здания площадью 950	Совместный проект Министерства труда и социальных вопросов, Министерства градостроительства, администрации Сюникской области и Швейцарского	2012		Повышение энергоэффективности на 57%		Презентация Самвела Срапяна: «Повышение энергоэффективности в жилищном секторе»

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		м ²	агентства по вопросам развития и сотрудничества					
		ПРООН	Модернизация 9-этажного панельного здания в Ереване	конец 2013	110 тыс. долл. США	Экономия энергии - 50%, ВВП - 15%, ЧПС - 23 тыс. долл. США, срок окупаемости - 8 лет		Презентация Самвела Срапяна: «Повышение энергоэффективности в жилищном секторе»
	Сфера услуг	Содействие ПРООН в продвижении энергоэффективности в муниципальном секторе Армении	Проект восстановления системы централизованного теплоснабжения на основе совместного производства тепловой и электрической энергии в Аванском районе Еревана. 39 многоэтажных зданий, 3 общественных здания и 3000 жителей. Полная реконструкция распределительных сетей, перепроектирование внутридомовых систем, перекладка труб систем отопления и горячего водоснабжения и установка в квартирах радиаторов с приборами регулирования; установка квартирных приборов учета расхода тепла и горячей воды для внедрения системы оплаты на основе фактического потребления.	Сдача в эксплуатацию 15 декабря 2009	12 млн долл. США			Презентация Ваграма Джалаляна «Содействие ПРООН в продвижении энергоэффективности в муниципальном секторе Армении»
		ГЭФ совместно с правительством Республики Армения	Цель проекта заключается в снижении потребления энергии социальными и прочими общественными организациями. 23 здания модернизированы с целью повышения их энергоэффективности. Идет модернизация еще 10 зданий.	2012-2015	10,66 млн долл. США	Зимой 2013-2014 гг. средний размер экономии энергии в учреждениях составил 40–50%	Более высокий уровень энергоэффективности будет способствовать: (а) снижению потребности в инвестициях в новые генерирующие мощности; (б) повышению энергетической безопасности страны; (в)	Группа Всемирного Банка «Краткое описание страновых программ»

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Сфера услуга						повышению доступности энергии для малоимущих	
		Международный Банк реконструкции и развития и Правительство Армении реализуют «Проект муниципально го водоснабжения»	Цель заключается в оказании содействия в повышении качества и доступности услуг водоснабжения в некоторых районах обслуживания компании «Водоснабжение и водоотведение Армении».	2012-2015	18 млн долл. США	Годовое потребление электроэнергии снижается с 0,23 до 0,17 кВт-ч/м³. Потребление воды снижается с 752 до 489 л/чел./ день	Плохое состояние систем водоснабжения. Ограниченный доступ к надежным услугам водоснабжения. Некоторое повышение доступности, надежности и качества снабжения питьевой водой благодаря государственно-частному партнерству (ГЧП). Прогресс в предоставлении услуг водоснабжения в малых и средних городах.	Группа Всемирного Банка «Краткое описание страновых программ»
		Проект ПРООН-ГЭФ «Зеленое городское освещение»	Проект реализуется в секторе городского освещения, который включает все осветительные приборы, эксплуатируемые и оплачиваемые муниципалитетами, такие как системы освещения вне общественных мест (например, улицы, велосипедные дорожки и пешеходные зоны, парки, зоны отдыха и другие открытые пространства, парковки), подсветка городских зданий (музеев, памятников, культовых сооружений и туристических объектов), системы освещения в зданиях и сооружениях, принадлежащих муниципалитетам и обслуживаемых ими (например, административные офисные здания, школы, больницы, муниципальные организации) и дворы жилых зданий.	2014-2016	10,2 млн долл. США	580 МВт	Городское освещение является одним из крупнейших городских ресурсопотребляющих секторов, которому до сих пор уделялось недостаточно внимания со стороны муниципальных властей, хотя значительное развитие технологий обеспечило высокую экономическую эффективность мероприятий по энергосбережению и сокращению выбросов парниковых газов в этом секторе. Предлагаемая модернизация систем освещения поможет значительно повысить их	

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
							энергоэффективность.	

14.2 Азербайджан

Таблица 14.2 Азербайджан

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Азербайджан	Во всех секторах	Стратегия межстранового партнерства Азиатского банка развития: Азербайджан, 2014–2018 годы	Лучшие практики в сфере социальной защиты, закупок и реализации проектов, способствующие экономическому росту, а также поддержка усилий по сотрудничеству в регионе.	2014-2018				www.adb.org/sites/default/files/linked-documents/cps-aze-2014-2018-ssa-02.pdf
		Инициатива по повышению энергоэффективности в населенных пунктах	Поддержка UMID социального развития общественных союзов. Инициатива по продвижению и наращиванию потенциала в сфере инновационных технологий и подходов в области эффективного использования энергии в целевых населенных пунктах.	Июль – декабрь 2011		Сокращение расходов на оплату энергоресурсов на 15%		www.umid-sid.az/en/index.php?news=344
		Проект государственной программы технического регулирования, стандартизации и разработки системы оценки соответствия требованиям в области энерго-	Главные цели Программы: достижение экономии энергии, повышение энергоэффективности, содействие экономическому развитию, охрана окружающей среды и повышение эффективности использования ресурсов и конкурентоспособности местной продукции, разработка государственных стандартов на основе региональных. Задача состояла в разработке 69 соответствующих государственных	2012-?				abc.az/eng/news/86062.html , Resource Efficiency Gains and Green Growth Perspectives in Azerbaijan. Study by Friedrich Ebert Stiftung, October 2012

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Электро- и теплоэнергетика	сбережения и повышения энергоэффективности	стандартов. 14.01.2015 было объявлено, что процесс межведомственного согласования программы завершен, и программа представлена на рассмотрение Кабинету министров.					
		Модернизация тепловой электростанции АзДРЕС	Модернизация и повышение энергоэффективности крупнейшей тепловой электростанции в стране, АзДРЕС, которая производит половину от общего объема выработки электроэнергии в Азербайджане. В рамках этого проекта, в числе прочего, на семи энергоблоках ТЭС, работающих на двух видах топлива (газе и дизельном топливе), были модернизированы системы управления и регулирования, реконструировано старое и неэффективное котельное оборудование и турбины, отремонтированы водяные системы охлаждения и воздухопроводы	2006-2012	207 млн. долл. США			www.ebrd.com/news/2012/ebird-in-ground-breaking-power-plant-project-under-kyoto-protocol.html
		Глобальное партнерство по борьбе с факельным сжиганием газа	SOCAR поддержал инициативу Глобального партнерства, направленную на сокращение доли факельного сжигания попутного газа и выбросов в атмосферу.	2010-				azer-tag.az/en/xeber/SOCAR-GGFR-sign-cooperation-agreement-80245
		Проект по сокращению факельного сжигания попутного газа на Чирагском месторождении	SOCAR и BP-Азербайджан (оператор лицензионного участка месторождения Азери-Чираг-Гюнешли) снизили долю сжигаемого в факелах газа до 2%, а выбросы парниковых газов – на 265 тыс. т.	2010-2013				neftegaz.ru/en/news/view/112739
		Займ ЕБРР для	Средства займа будут направлены в	2014	3 млн долл.			con-

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		Муганбанка	частный сектор для финансирования инноваций в области повышения энергоэффективности в сфере услуг и в жилищном секторе, а также проектов в сфере возобновляемой энергетики		США			tact.az/docs/2014/Economics&Finance/100300092305en.htm#.VLO25yusWpw
		Займ ЕБРР для Демирбанка	Средства будут направляться на финансирование удовлетворяющих специальным требованиям заемщиков (организаций и частных лиц) для приобретения ими энергоэффективного оборудования и реализации проектов по повышению энергоэффективности в промышленности и в жилищном секторе. Этот механизм позволит Демирбанку оказать помощь местным предпринимателям и домохозяйствам в приобретении и установке более эффективного оборудования, электробытовых приборов и материалов, таких как современное производственное оборудование, окна с двойным остеклением, тепловая изоляция, газовые котлы, солнечные водонагреватели и устанавливаемые на крыше солнечные панели.	2014	5 млн долл. США			www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/ceep---demirbank-azerbaijan.html
		Национальная Программа эффективного использования энергетических ресурсов на 2014-2020 годы	Национальная Программа эффективного использования энергетических ресурсов на 2014-2020 годы была анонсирована, однако по состоянию на февраль 2014 года, когда Министерство только обратилось к заинтересованным сторонам с просьбой о создании рабочей группы для разработки программы, работа еще находилась в начальной	2014-				www.cte.az/2015/?p=news_read&t=top&q=18&l=en

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		стадии «Зеленые» общественные здания в Азербайджане: продвижение энергоэффективных материалов и технологий	Центр по возобновляемым источникам энергии и энергосбережению (Греция) и Государственное Агентство Азербайджана по Альтернативным и Возобновляемым Источникам Энергии. Цель состоит в продвижении концепции энергоэффективных общественных зданий путем реализации пилотных проектов в школах (меры по повышению энергоэффективности и использованию возобновляемых источников), обучения и распространения результатов	2010-2013	182 908 евро			ic-bss.org/media/909_original.pdf
		Устойчивые здания в Азербайджане; техническое содействие и укрепление потенциала	Программа технического содействия и укрепления потенциала в сфере проведения энергетических обследований, сертификации и управления зданиями, использования возобновляемых источников энергии в зданиях, оказания поддержки разработке новых нормативных актов и требований для повышения энергоэффективности и использования возобновляемых источников в зданиях. Партнеры: SAARES (Азербайджан), Norsk Energi (Норвегия)	05/2011 - 02/2015				www.ensi.no/index.php?sideID=93&ledd2ID=333
		Оказание помощи в разработке Дорожной карты (стратегические направления) по развитию	«Специальный экспертный инструмент» (СЭИ) проекта ITS является одним из способов предоставления компаниям стран-партнеров INOGATE, работающим в сфере централизованного теплоснабжения, технической помощи через разработку руководства для выбора правильного направления, в	01/12/2014 - 04/12/2014				http://www.inogate.org/activities/516?lang=en&section=communication_tools

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		централизованного теплоснабжения в Азербайджане до 2020 года	котором компании могут двигаться до 2020 года в целях реализации более эффективной системы отопления одновременно с повышением уровня комфорта для граждан. Цель первой миссии заключается в оказании содействия теплоснабжающим компаниям Азербайджана путем разработки Дорожной карты до 2020 года для создания более эффективной системы централизованного теплоснабжения.					
	Сфера услуг	Займ ЕБРР для Аксесбанка	Средства кредита составят 30% стоимости нового «зеленого» офиса Аксесбанка		4,2 млн долл. США			www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/ceep-accessbank-azerbaijan-energy-efficiency-loan.html

14.3 Беларусь

Таблица 14.3 Беларусь

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Беларусь	Теплоэнергетика	Установка ПГУ-19 в районной котельной № 3 (г. Могилев)	Строительство двух газотурбинных энергоблоков Siemens SGT-300	2013	29,9 млн долл. США	Уменьшение удельного расхода топлива на производство электроэнергии в ГПО «Белэнерго» на 25 -30 гут/кВт-ч. Ввод в эксплуатацию 19 МВт		Государственная программа развития Белорусской энергетической системы на период до 2016 года

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		Преобразование 47 котельных с суммарной установленной тепловой мощностью 1747 Гкал/ч в мини-ТЭЦ	Внедрение в котельных газопоршневых, газотурбинных и паротурбинных установок суммарной мощностью более 132 МВт	2007-2010	470 млрд бел. руб. (=30,7 млн долл. США)	электрической мощности Производство электрической энергии до 0,9 млрд кВт-ч с удельным расходом топлива 150...180 гут/кВт-ч. Экономия более 155 тут за счет увеличения доли комбинированной выработки тепловой и электрической энергии		Республиканская программа по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ на 2007-2010 годы
		Строительство 160 энергоисточников (котельные, мини-ТЭЦ) суммарной электрической мощностью 32,65 МВт и тепловой мощностью 1023,3 МВт	Строительство энергоисточников (котельных, мини-ТЭЦ), работающих на торфе, щепе и отходах производства	2010-2015	470 млрд бел. руб. (=30,7 млн долл. США)	Экономия топливно-энергетических ресурсов в объеме 450 тыс. тут		Государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010-2015 годах
	Промышленность	Техническое переоснащение и модернизация литейных производств	Реализация 72 энергоэффективных технологий и мероприятий в литейных производствах ведущих машиностроительных и металлургических предприятий Республики Беларусь	2007-2010	260,22 млрд бел. руб. (=17 млн долл. США)	Экономия топливно-энергетических ресурсов в объеме 28,59 тыс. тут. Доля выпуска продукции в литейных производствах по новым энергоэффективным технологиям не менее 70%.		Программа технического переоснащения и модернизации литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств на 2007-2010 годы
		Техническое переоснащение и модернизация термических	Реализация 65 энергоэффективных технологий и мероприятий в термических производствах ведущих машиностроительных и металлургических	2007 - 2010	202,25 млрд бел. руб. (=13,2 млн долл. США)	Экономия топливно-энергетических ресурсов в объеме 30,01 тыс. тут. Доля выпуска продукции		Программа технического переоснащения и модернизации литейных, термиче-

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		производств	предприятий Республики Беларусь			в термических производствах по новым энергоэффективным технологиям не менее 60%.		ских, гальванических и других энергоемких производств на 2007-2010 годы
		Техническое переоснащение и модернизация гальванических производств	Реализация 62 энергоэффективных технологий и мероприятий в гальванических производствах ведущих машиностроительных и металлургических предприятий Республики Беларусь	2007-2010	97,87 млрд бел. руб. (=6,4 млн долл. США)	Экономия топливно-энергетических ресурсов в объеме 3,82 тыс. тут. Доля выпуска продукции в гальванических производствах по новым энергоэффективным технологиям не менее 60%.		Программа технического переоснащения и модернизации литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств на 2007-2010 годы
	Сельское хозяйство	Строительство энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь	Строительство к 2020 году энергоэффективных жилых зданий общей площадью не менее 6100 тыс. м ² (не менее 60% от общей площади жилищного фонда, вводимого в эксплуатацию в 2010 - 2020 годах)	2010 – 2020		Удельное потребление тепловой энергии на отопление должно быть не более 60 кВт·ч/м ² в год и в перспективе до 2020 года - не более 30-40 кВт·ч/м ² в год.		Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009-2010 годы и на перспективу до 2020 года
		Проект международной технической помощи ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике	Реализация трех пилотных проектов по строительству демонстрационных энергоэффективных жилых зданий в Минске (типовой крупнопанельный 19-этажный жилой дом на 140 квартир. Общая площадь здания — 10 тыс. м ² . Застройщик — ОАО МАПИД), в Гродно (10-этажный кирпичный дом на 120 квартир общей площадью более	2012 – 2016	32,2 млн долл. США (в том числе 4,9 млн долл. США от ПРООН/ГЭФ)	В трех демонстрационных энергоэффективных зданиях уменьшение удельного потребления тепловой энергии: на отопление до 20 кВт·ч/м ² в год, на горячее водоснабжение до 40 кВт·ч/м ² в год.		Данные Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь http://energoeffekt.g

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Жилищный сектор	Беларусь»	9834 м ² . Застройщик — УП «Институт Гродногражданпроект») и в Могилеве (10-этажный жилой дом на 160 квартир общей площадью 13400 м ² . Застройщик — Могилевский областной исполнительный комитет).			ч/м ² в год.		ov.by/cooperation/2010-12-23-07-40-03/1705--l-r . Данные ПРООН/ГЭФ в Республике Беларусь http://www.effbuild.by/about/
		Капитальный ремонт и тепловая модернизация жилищного фонда (с модернизацией лифтового оборудования)	Капитальный ремонт и тепловая модернизация 7450 тыс. м ² жилищного фонда. Вывод из эксплуатации 3001 единиц лифтового оборудования со сроком службы более 30 лет.	2013 – 2015	7390,7 млрд бел. руб. (=483 млн долл. США)	Увеличение объемов ввода жилых зданий после капитального ремонта до 3 млн м ² в год. Удельное теплопотребление жилых зданий после капитального ремонта должно составлять не более 80 кВт-ч/м ² .		Программа развития жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь до 2015 года
		Замена трубопроводов теплоснабжения с длительным сроком эксплуатации и неудовлетворительными теплотехническими характеристиками.	Замена 2317 тыс. км тепловых сетей в однострубом исчислении.	2013 – 2015		Уменьшение относительных потерь (доли потерь) тепловой энергии в тепловых сетях на 6,7% по сравнению с уровнем 2010 года. Экономия топливно-энергетических ресурсов в объеме 430 тыс. тут.		Программа развития жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь до 2015 года
		Замена насосного оборудования с длительным сроком эксплуатации и неудовлетворительными тепло-	Замена не менее 9 тыс. единиц насосного оборудования в водопроводно-канализационном и котельно-тепловом хозяйствах.	2013 – 2015		Уменьшение удельного расхода электроэнергии на производство тепловой энергии на 10% по сравнению с уровнем 2010 года. Сокращение		Программа развития жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь до 2015 года

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		техническими характеристиками.				расхода электроэнергии на подъем и подачу воды, а также на прием, перекачку и очистку сточных вод на 15% по сравнению с уровнем 2010 года.		
	Сфера услуг	«Модернизация инфраструктуры в социальной сфере Республики Беларусь»	Реализация энергосберегающих мероприятий на объектах организаций, финансируемых из средств республиканского и местных бюджетов (школы, детские сады, поликлиники, больницы, дома-интернаты, котельные). Всего по проекту выполнены работы на 674 объектах (реконструировано 26 котельных, модернизированы тепловые пункты на 488 зданиях, установлены 139 тыс. энергоэффективных светильников на 232 зданиях, внедрены энергоэффективные стеклопакеты на 22 зданиях, установлена тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций на 6 зданиях).	2002 – 2008	40,4 млн долл. США	Экономия топливно-энергетических ресурсов в объеме 11,9 тыс. тут.		Данные Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь http://energoeffekt.gov.by/cooperation/2010-12-23-07-39-20/101--q-q.html
		«Японский грант в поддержку проекта модернизации инфраструктуры в социальной сфере»	Ввод в эксплуатацию котельного модуля тепловой мощностью 5 МВт, работающего на древесном топливе (населенный пункт Боровляны)	2002 – 2008	3,674 млн долл. США	Экономия топливно-энергетических ресурсов в объеме 4,55 тыс. тут (3991 тыс. м³ природного газа).		Данные Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь http://energoeffekt.gov.by/cooperation/2010-12-23-07-39-20/101--q-q.html

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Прочие сектора	Строительство и реконструкция гидроэлектростанций Республики Беларусь	Ввод в эксплуатацию 33 новых гидроэлектростанций (ГЭС) суммарной установленной мощностью 102,1 МВт	2011 – 2015	617,3 млн долл. США	Производство электроэнергии новыми ГЭС - 463 млн кВт-ч. Экономия топливно-энергетических ресурсов в объеме 120 тыс. тут.		20/102--l-r.html Государственная программа строительства в 2011-2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь

14.4 Грузия

Таблица 14.4 Грузия

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Грузия	По всем секторам	INOATE – Поддержка сотрудничества в сфере статистики	Программа INOATE (стартовала в 1995 году) – это региональная программа сотрудничества в энергетической сфере, финансируемая Европейским Союзом для оказания поддержки приоритетным направлениям в энергетике «Бакинской инициативе» и Восточному Партнерству. ЕЭС принимала участие в Компоненте Д этой программы – «Поддержка сотрудничества в сфере статистики». В результате этой деятельности в декабре 2014 года был разработан энергетический баланс Грузии за 2013 г.	2013-2014		Энергетический баланс Грузии за 2013 год		www.eecge.org/en/projects.htm
		Региональная демонстрационная программа эффективного использования ресурсов и чистого	Эта программа реализуется консорциумом в составе ОЭСР, ЕЭК ООН, ЮНЕП и ЮНИДО. ЮНИДО оказывает помощь каждой из шести стран-членов ЕаР в укреплении человеческого и институционального потенциала для RECP, демонстрацию, распространение информации и воспроизведение	2013-2015				www.eecge.org/en/projects.htm

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		производства (РЕСР) в рамках Программы Европейского Союза «Экологизация экономики в странах Восточного Партнерства» (ЕaP GREEN)	РЕСР в приоритетных секторах и передачу и финансирование технологий РЕСР.					
	Электроэнергетика	МФК, Клин Энерджи Груп и Тата Пауэр: реализация потенциала возобновляемой энергетики на гидроэлектростанции на реке Паравани	Проект включает строительство, эксплуатацию и обслуживание гидроэлектростанции (ГЭС) мощностью 87 МВт, работающей в естественном режиме реки Паравани, вблизи города Ахалкалаки. Он также предусматривает строительство подающего тоннеля протяженностью 13,77 км и линии электропередач 220 кВ протяженностью 32 км до электроподстанции в Ахалкалаки, присоединенной к высоковольтной (400/500 кВ) ЛЭП Ахалцихе – Борчха, которая соединяет энергосистемы Грузии и Турции.	2011	156,5 млн долл. США (оценка)		Основные риски включают: изменения гидрологии/ параметров течения на обводных участках реки, изменение качества воды в результате строительства и эксплуатации, изменение мест обитания речной фауны в связи с нарушением путей миграции и снижением уровня воды в обводных участках	ifcext.ifc.org/ifcext/spiw_ebsi-te1.nsf/0/28f1c6ad7b6aed8685257868005087a5?OpenDocument
		Строительство новой энергоэффективной ГЭС силами Министерства энергетики Грузии	Строительство новой высокоэффективной гидроэлектростанции.	2010-2020				www.energy.gov.ge/inv-es-tor.php?idpa-ges=18&lan

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Промышленность	Рустави Стил	Перспективный план предусматривает восстановление на Рустави Стил агломерационной фабрики и доменного производства.	2015	175 млн долл. США	Производство чугуна в объеме 600-650 тыс. тонн в год стоимостью до 300 млн долл. США		g=eng geo-wel.org/files/rusta-vi_steel_industrial_policy_en-lish_1.pdf.
		ЕБРР	Закупка 150 автобусов, запчастей и цехового оборудования и пересмотр нормативной базы по работе общественного транспорта в Тбилиси	2006	3,1 млн евро	Новые автобусы потребляют на 25% меньше топлива, чем старые		-
	Жилищный сектор	Инициатива по энергосбережению в строительном секторе Восточной Европы и Центральной Азии (ESIB)	<ul style="list-style-type: none"> Поддержка разработки и практического применения законодательства в области энергоэффективности в строительстве; Выявление пробелов в знаниях о возможностях повышения энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии, а также препятствий, мешающих передаче наилучших практик и технологий; Поддержка благоприятного климата для инвестиций в проекты энергосбережения; Оценка необходимости развития возможностей в области повышения энергоэффективности 	01/01/2010 - 01/03/2014	4 449 650 евро			-
		Укрепление потенциала по повышению энергоэффективности и в Грузии по инициативе Министерства	<ul style="list-style-type: none"> Актуализация/разработка руководств и инструкций. Обучение местной команды энергоаудиторов (всего 10 чел.) использованию обновленных и новых методов, инструментов и программного обеспечения в целях повышения энергоэффективности в зданиях и проведения энергетических обследований. Реализация демонстрационного проекта в школе в 	2005-2008				www.eecgeo.org/en/projects.htm

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		иностранных дел Норвегии силами ENSI	<p>селе Хидистави: установка новой системы отопления, двойного остекления пластиковыми стеклопакетами в классах, а также источников возобновляемой энергии – ветрового двигателя мощностью 400 Вт и фотоэлектрической системы мощностью 125 Вт.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проведение семинара в целях распространения информации о проекте среди местных заинтересованных лиц, представителей органов власти и международных организаций. <p>В 2006 году программа была продолжена и включала обучение членов муниципальной рабочей группы по энергоэффективности и дальнейшую доработку базы данных по зданиям.</p> <p>В 2007 году в рамках программы МЕЕР были разработаны базовые оценки потребления энергии в муниципальных зданиях и проект первой редакции Муниципального Плана Повышения Энергоэффективности (МЕЕА).</p> <p>В 2008 году была завершена работа над окончательной редакцией МЕЕР для г. Тбилиси, и План был представлен муниципалитету.</p>					
	Сфера услуг	Компонент по повышению энергоэффективности и в больницах	<p>Проект энергоэффективной больницы вместо существующего здания. Проведенный анализ, результаты которого подробно описаны в энергопаспорте, моделировал здания очень близко к условиям «как построено». Мероприятия: более легкие и энергоэффективные стены, перлитовые блоки вместо традиционных строительных материалов, добавление шестого этажа.</p>	2010-2011	Общие затраты на 1 больницу : 2 830 000 лари	От реализации всех мер в 5 больницах ожидалась экономия в размере более 11800 лари в месяц. Сроки окупаемости: 3-9 лет.		pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDACU518.pdf

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Прочие сектора	Национальная премия «The National Energy Globe 2011»	Премия «The National Energy Globe 2011» была присуждена Энергетическому Автобусу / Частно-государственное партнерство с участием ВР, Винрок и Центра по энергоэффективности оказалось успешным.	2011		Более 60 тыс. посетителей Энергетического Автобуса получили практическую информацию для повседневного применения и сведения, которые могут помочь им в планировании будущих проектов. За 2 года реализации программы Автобус распространил почти 1 миллион брошюр и листовок	ЕАС получала запросы дополнительной информации и зафиксировала 1166 частных индивидуальных консультаций – личных или по телефону – от посетителей Энергетического Автобуса в процессе или после посещений.	pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDACU518.pdf

14.5 Казахстан

Таблица 14.5 Казахстан

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Казахстан	По всем секторам	Программа «Энергосбережение - 2020»	Проведение энергетических обследований и разработка планов повышения энергоэффективности для промышленных предприятий; модернизация источников и	2013-2020	7778 млн долл. США	Сокращение энергоемкости ВВП к 2020 году на 40% от	Возможно, мероприятия программы по большей части выполняются, но результаты в части физической экономии	Постановление правительства Республики Казахстан № 904 от

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
			сетей в электро- и теплоэнергетике; стандарты и стимулы для использования энергоэффективных автомобилей; энергоаудиты, нормативы потребления и реализация типовых мер в общественных зданиях; эффективные системы освещения; учет потребления энергетических ресурсов и модернизация зданий в жилищном секторе			уровня 2008 года	энергии неясны. Экономическая целесообразность отдельных мероприятий весьма сомнительна.	29.08.2013 «Об утверждении Программы «Энергосбережение – 2020»
	Электроэнергетика	Программа по развитию электроэнергетики в Республике Казахстан на 2010-2014 годы	Модернизация электростанций и систем топливоснабжения и развитие возобновляемых источников энергии	2010-2014	7776 млн долл. США		Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	Постановление правительства Республики Казахстан от 29 октября 2010 г. № 1129 «Об утверждении Программы по развитию электроэнергетики в Республике Казахстан на 2010-2014 годы
		Заемное и акционерное финансирование модернизации и реконструкции генерирующих и распределительных активов компании ЦАЭК – крупнейшей частной	Повышение общей эффективности когенерации с 45% до более чем 60%. 5 займов с условиями в диапазоне от обеспеченных государственными гарантиями до имеющих структуру проектного финансирования: - KEGOC: Модернизация сектора распределения электроэнергии; - KEGOC: Модернизация высоковольтных ЛЭП «Север - Юг» - KEGOC: ЛЭП Экибастуз - ЮКГЭС; ЛЭП - KEGOC Модернизация II - KEGOC Осакаровка: около 1,3 млн тCO ₂ в год	2009	Акционерное финансирование от ЕБРР: 43 млн евро; займы от ЕБРР: 93 млн	Сокращение выбросов (от текущих уровней): около 1,3 млн т CO ₂ в год	Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	ЕБРР: возможности финансирования проектов по возобновляемым источникам энергии в Центральной Азии. 6 ноября 2014 г.

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		электро- и теплоэнергетической компании в Казахстане						
		Передача электроэнергии (1999 - 2016). 5 займов национальному оператору системы электросетей – АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями («KE-GOC»)	Модернизация высоковольтного оборудования; автоматизация подстанций и замена релейной защиты; установка диспетчерского контроля и системы сбора данных и управления электрической сетью SCADA/EMS; создание цифровой корпоративной телекоммуникационной сети; создание автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ); создание системы торговли электроэнергией.	1999-2016	Займ от МБРР и ЕБРР в размере 440 млн долл. США		Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	ЕБРР: возможности финансирования проектов по возобновляемым источникам энергии в Центральной Азии. 6 ноября 2014 г.
	Теплоэнергетика	Два займа от ЕБРР операторам централизованного теплоснабжения ЦАЭК	Перевод систем централизованного теплоснабжения в трех городах (Павлодар, Экибастуз и Петропавловск) с расточительного и ориентированного на предложение принципа работы на принцип, при котором оказание услуг диктуется спросом и учетом интересов потребителей, путем замены устаревшего оборудования на новые современные автоматизированные подстанции, расширения программы учета потребления тепловой энергии и модернизации тепловых сетей.	2011-2014	Стоимость проекта 50 млн долл. США, займ от ЕБРР в размере 30 млн долл. США	Сокращение потерь в тепловых сетях на 20%, экономия в объеме 79 млн тут в год и снижение выбросов CO ₂ на 130 тыс. т в год	Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	www.kafuexpo.com/belge/sector_report.pdf ; Модернизация муниципальной и экологической инфраструктуры в Казахстане. ЕБРР
		Подпроект KazSEFF: TOO «Оскемен-	Реконструкция котельной установки, замена котла на мазутном топливе котлом, работающим на подсолнечном жмыхе, и		1,5 млн долл. США	2972 тут	Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с	Анвар Насритдинов. Финансирование энергоэффективности

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		Май», Оскемен	неэффективного оборудования в прессовом и отжимном цехах.				разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	в Казахстане: новые возможности с ЕБРР
		Проект ПРООН/ГЭФ «Устранение барьеров для повышения энергоэффективности в муниципальных системах тепло-снабжения и горячего водоснабжения»	В нескольких городах реализовано 17 демонстрационных проектов в многоквартирных домах, в том числе модернизация жилых домов в 4 городах, энергоаудиты, создание энергосервисной компании, обучение сотрудников 700 Кооперативов собственников квартир повышению энергоэффективности в зданиях	2007-2013	ГЭФ: 3,2 млн долл. США всего: 6,6 млн долл. США		Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	bnews.kz/en/news/post/134650/; www.undp.kz/projects/start.html?redir=center_view&id=172
	Промышленность	Модернизация цементного завода в Шымкенте (Шымкентцемент – казахский филиал Italcementi Group, одного из крупнейших производителей цемента в мире)	Финансирование будет направлено на замену четырех существующих печей, работающих по «мокрому» способу производства, на новое энергоэффективное оборудование для «сухого» способа. Современная и эффективная производственная линия в новых цехах будет способствовать развитию инфраструктуры и сокращению углеродоемкости цементной промышленности в Казахстане	2014-	Займ от ЕБРР в размере 20 млн евро		Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	www.ebrd.com/news/2014/ebd-supports-efficient-cement-plant-in-shymkent-kazakhstan.html
		Казахстанский фонд устойчивой энергетики (KAZSEFF)	Кредитная линия ЕБРР для финансирования проектов повышения энергоэффективности и освоения возобновляемых источников энергии через местные банки с объемом кредитования от одного кредитора 10 млн	2008-2023	75 млн долл. США		Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с	KAZSEFF

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
			долл. США. Позднее дополнена грантом от ЕС через ЕИБ.				донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	
		ТОО «Оскемен-Май», производство подсолнечного масла. Проект KazSEFF	Реконструкция котельной установки, замена котла на мазутном топливе котлом, работающим на подсолнечном жмыхе, и неэффективного оборудования в прессовом и отжимном цехах.	После 2009	Общий объем инвестиций в проект: 1,5 млн долл. США; Займ KazSEFF: 1,1 млн долл. США	Годовой объем экономии энергии (мазута): 45% (2169 т). Годовая экономия в денежном выражении: 0,88 млн долл. США. Годовое сокращение выбросов CO ₂ : 6746 т. Срок окупаемости: 3 года. ВНР: 35,4%	Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	www.carecprogramme.org/uploads/events/2012/IEA-Caspian-Training/Day2-Financing-Energy-Efficiency-in-Kazakhstan.pdf
	Транспорт	Займ от ЕБРР для КГП Алматыэлектротранс на закупку современных автобусов, работающих на компримированном газе	Закупка до 200 современных автобусов, работающих на компримированном природном газе. Проекту была оказана поддержка в рамках технического сотрудничества из Специального фонда учредителей (СФУ) ЕБРР, а также в целях оказания двусторонней помощи – от Департамента энергетики США.	2010	Займ от ЕБРР в размере 35,2 млн долл. США		Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	www.kafuexpo.com/berge/sector_report.pdf ; www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/almaty-development-of-electric-transport-.html
		Займ от ЕБРР для КГП Алматыэлектротранс на закупку энергоэффективных низкопольных	Закупка до 200 новых энергоэффективных низкопольных троллейбусов для замены устаревшего парка: этому проекту опять была оказана поддержка в рамках технического сотрудничества со стороны Нидерландов и Германии для обеспечения акционирования предприятия в будущем и	2009	Стоимость проекта: 44,6 млн долл. США, займ от ЕБРР: 37 млн долл.	Сокращение потребления электроэнергии на 20%	Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода	www.kafuexpo.com/berge/sector_report.pdf ; www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/almaty-development-of-electric-transport-.html

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		троллейбусов	укрепления потенциала в проведении тендеров и надзора за ходом реализации проектов.		США		реализации и устойчивость	
		Займ от ЕБРР для КГП Алматыэлектротранс на закупку современных автобусов, работающих на компримированном газе. Этап 2	Закупка еще до 200 современных автобусов, работающих на компримированном природном газе.	2012-2013	Стоимость проекта: 43,3 млн долл. США, займ от ЕБРР: 39,2 млн долл. США	Сокращение выбросов CO2 на 60 т	Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/almaty-bus-sector-reform-phase-2.html
	Жилищный сектор	Программа модернизации жилищно-коммунального хозяйства на 2011-2020 годы	Модернизация многоквартирных домов, систем отопления, газо- и электроснабжения	2011-2020	7223 млн долл. США			Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 апреля 2011 года № 473 "Об утверждении Программы модернизации жилищно-коммунального хозяйства Республики Казахстан на 2011 - 2020 годы»
		Переработанная Программа модернизации жилищно-коммунального хозяйства на 2011-2020 годы	Модернизация многоквартирных домов, систем отопления, газо- и электроснабжения, тепловой изоляции зданий, модернизация котельных в системах централизованного теплоснабжения, установка приборов учета расхода тепловой энергии, создание	2011-2020	53 млн долл. США	2,5 млн тут только в результате модернизации котельных		Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 апреля 2014 года № 410

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
			компаний, отвечающих за эксплуатацию котельных					
		Проект ПРООН/ГЭФ «Энерго-эффективное проектирование и строительство жилых зданий»	1. Разработка и внедрение строительных норм по энергоэффективности, стандартов и маркировки зданий; 2. Развитие производства и сертификации энергоэффективных строительных материалов и продукции; 3. Разъяснительная работа и пропаганда в целях продвижения проектирования и технологий энергоэффективных зданий; 4. Демонстрационные проекты по проектированию и строительству энергоэффективных зданий.	2010-2015	32,5 млн долл. США (ГЭФ: 4,6 млн долл. США)	3 млн т косвенных нереализованных выбросов CO2 от сектора зданий		www.undp.kz; Проектная документация ПРООН
		Проект ПРООН/ГЭФ «Устранение барьеров для повышения энергоэффективности в муниципальных системах теплоснабжения и горячего водоснабжения»	В нескольких городах реализовано 17 демонстрационных проектов в многоквартирных домах, в том числе модернизация жилых домов в 4 городах, энергоаудиты, создание энергосервисной компании, обучение сотрудников 700 Кооперативов собственников квартир по повышению энергоэффективности в зданиях	2007-2013	3,2 млн долл. США (ГЭФ); 6,6 млн долл. США (всего)	9600 туг и 28600 тCO _{2экв.}		bnews.kz/en/news/post/134650/; www.undp.kz/projects/start.html?redir=center_view&id=172
	Сфера услуг	Повышение энергоэффективности Казахстана (P130013)	Разработка и реализация более 75 демонстрационных подпроектов в организациях бюджетной и социальной сферы	2013-2017	23,06 млн долл. США	825 ГВт-ч; 0,4 млн тCO _{2экв.}	Возможность несоблюдения сроков реализации проекта, необходимость существенных межведомственных согласований с учетом разных зон ответственности и одновременно общей заинтересованности в повышении энергоэффективности в целевых секторах экономики разных министерств,	

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
							недостаточная ответственность за принятие решений и/или реализацию проекта на министерском уровне, риски в плане недостаточного спроса на инвестиции в повышение энергоэффективности в организациях бюджетной и социальной сферы	

14.6 Кыргызстан

Таблица 14.6 Кыргызстан

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Кыргызстан	По всем секторам	Программа по энергосбережению и планированию политики по энергоэффективности в Кыргызской Республике на 2015-2017 годы	Основной целью Программы является обеспечение прироста валового внутреннего продукта (далее - ВВП) в 2017 году без значительного увеличения объемов потребления топливно-энергетических ресурсов (далее - ТЭР) путем реализации потенциала энергосбережения при производстве, передаче и потреблении энергоресурсов, повышение качества жизни населения и энергоэффективности экономики, а также уменьшение негативного воздействия на окружающую среду.	1-й этап: 2015-2017; 2-й этап: 2018-2025		К 2017 г. экономия энергии в объеме 1,6 млн тут; в 2020 г. – 2,8 млн тут к 2025 г. снижение энергоёмкости ВВП и потребления электроэнергии в 2 раза, увеличение объема экономии энергии до 5,8 млн тут		https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fekois.net%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F03%2Fproekt-post.-APKR-poPEE-.doc&ei=xb8SVZjTJYL8ygP50YLoBA&usg=AFQjCNHeZw66APzttCkqk4la8zaSRAGYdQ&sig2=YAhHk_cMDlvPgvbAzyMvng&cad=rjt
		Помощь	Международный Валютный Фонд (МВФ)	2008-2009	25 млн			www.imf.org/external/np/

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		Международного Валютного Фонда (МВФ)	утвердил договоренность о займе в размере 66,6 млн СДР (около 100 млн долл. США) сроком на 18 месяцев для Кыргызской Республики в рамках Механизма кредитования на преодоление внешних шоков в целях оказания помощи государственным органам в решении ряда проблем, связанных с ростом цен на товары до середины 2008 года, недостаток гидроэнергетических ресурсов, трудности банковского сектора в соседнем Казахстане и землетрясение в районе села Нура.		долл. США			sec/pr/2008/pr08316.htm
		ЕБРР – Программа финансирования устойчивой энергии в Кыргызстане	Программа финансирования устойчивой энергии в Кыргызстане – один из инструментов ЕБРР по финансированию проектов в области повышения энергоэффективности и небольших проектов по возобновляемым источникам энергии в регионе. KyrSEFF предлагает кредитные линии и техническое содействие местным банкам, которые могут финансировать небольшие проекты устойчивой энергетики. Поддержку KyrSEFF оказывает Инвестиционный Фонд для Центральной Азии (ИФЦА) Европейского Союза	2014-	2 млн долл. США			www.kyrseff.kg/en/ www.ebrd.com/news/2014/ebrd-provides-new-funds-for-energy-efficiency-in-kyrgyz-republic-via-kicb.html
		Всемирный Банк – Проект по улучшению подотчетности и повыше-	<ul style="list-style-type: none"> Повышение надежности электроснабжения в зоне обслуживания ОАО «Северэлектро» за счет укрепления его распределительной инфраструктуры; Повышение качества обслуживания потребителей за счет внедрения в ОАО 	2014-2019	25 млн долл. США			www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Kyrgyzrepublic-Snapshot.pdf

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		нию надежности электроснабжения	«Северэлектро» усовершенствованных управленческих информационных систем; • Повышение финансовой устойчивости ОАО «Северэлектро» за счет сокращения технических и нетехнических потерь в зоне обслуживания; • Совершенствование системы управления и внутреннего контроля в ОАО «Северэлектро» за счет обеспечения доступа к надежным информационным системам для управления ресурсами предприятия и коммерческой деятельностью в режиме реального времени.					
	Теплоэнергетика	Всемирный Банк – Проект чрезвычайной помощи энергетическому сектору Кыргызской Республики	Проект чрезвычайной помощи энергетическому сектору Кыргызской Республики нацелен на оказание помощи в ответ на срочный запрос Правительства Кыргызской Республики (ПКР) о поддержке реализации Плана Действий по смягчению энергетического кризиса (ПДСЭК) и повышения энергетической безопасности в стране. Цели ПДСЭК: (а) обеспечение поставок тепловой энергии в ближайшей перспективе; (б) инициирование подготовки к двум ближайшим зимам, когда ситуация с энергоснабжением, вероятно, будет оставаться сложной; (в) определение необходимых мер на средне- и долгосрочную перспективу для повышения энергетической безопасности страны.	2008-2012	11 млн долл. США	Фактическое значение на 28% выше целевого показателя. Фактическое значение на 41% выше целевого показателя. Дополнительн о 45 КВт в 1-й год; дополнительн о 60 ГВт во 2-й год; дополнительн о 80 ГВт в 3-й год. Дополнительн о 90 Гкал в 1-й год;		www.worldbank.org/projects/P101392/emergency-energy-assistance?lang=en&tab=overview

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
						Дополнительно 115 Гкал во 2-й год Дополнительно 120 Гкал в 3-й год		
	Жилищный сектор	Среднеразмерный проект (СРП) ПРООН/ГЭФ «Улучшение энергоэффективности в зданиях»	ЗАДАЧИ: <ul style="list-style-type: none"> • Адаптация и вступление в силу обязательных норм, стандартов и нормативных актов по повышению энергоэффективности, строительных норм и правил в соответствии с признанными лучшими практиками; • Демонстрация пригодности и жизнеспособности интегрированного подхода к энергоэффективности общественных зданий; • Повышение потенциала профессионалов в области строительства и проектирования для внедрения нового Положения о строительстве; • Создание системы мониторинга потребления энергии и выбросов CO₂ в строительном секторе Кыргызстана. 	2008-2012	4 132 000 долл. США	ЦЕЛЬ: снижение потребления энергии и выбросов парниковых газов в строительном секторе на 30-40%	1. Улучшение законодательства в области энергоэффективности в зданиях 2. Улучшенный уровень правоприменения обязательных актов в области энергоэффективности в зданиях 3. Пилотные проекты по использованию интегрированного подхода в строительстве 4. Продвижение лучших практик в сфере энергоэффективности и строительства 5. Мониторинг уровня энергоэффективности зданий и выбросов ПГ	

14.7 Молдова

Таблица 14.7 Молдова

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Молдова	По всем секторам	Энергетическая Стратегия до 2030 года	Обеспечение бесперебойности поставок энергоресурсов. Создание конкурентных рынков и их региональная и европейская интеграция. Экологическая устойчивость и борьба с изменением климата	До 2030 г.	Около 134 млн долл. США	Нет данных	BU – метод, основанный на заполнении каждые три года стандартных форм и передаче их Агентство по энергоэффективности	www.mec.gov.md/en/content/energy
		Программа финансирования устойчивой энергетики в Молдове (MoSEFF)	Программа финансирования устойчивой энергетики в Молдове предоставляет уникальную возможность реализации потенциала экономии энергии. Она предоставляет не только заемное финансирование и гранты на реализацию проектов повышения энергоэффективности, но и техническое содействие международных экспертов в оптимизации проектов	С 2009 г.	25 млн евро	Нет данных		www.moseff.org
	Электроэнергетика	Проект «Энергия и биомасса»	Повышение уровня теплового комфорта в общественных зданиях в сельской местности за счет использования легкодоступной соломы с местных агропромышленных предприятий; стимулирование национальных рынков в переходе на эффективное индивидуальное отопление жилищ, промышленную когенерацию и тьюкование биомассы; Укрепление национального потенциала в секторе биомассы, обеспечение устойчивости и дальнейшего тиражирования опыта; Повышение уровня знаний и положительного отношения, распространение информации о выгодах применения возобновляемых источников энергии и обеспечение наглядности результатов проекта	2011-2014	14,56 млн евро		Риски реализующего агентства (кадры и управление); риски проекта (связанные с разработкой; социальные и экологические риски; риски, связанные с программой и с донорами), мониторинг хода реализации и устойчивость	www.md.undp.org/content/moldova/en/home/operations/projects/environment_and_energy/moldova-energy-and-biomass-project0/

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		Установка фотоэлектрических систем на предприятии Solotrans-Agro	Установка фотоэлектрической системы на территории компании. Система состоит из 400 фотоэлектрических панелей, установленных на крыше одного из зданий предприятия и подключенных к электросетям через современные инверторы.	Недавно завершена	141 тыс. евро	(Оценка) Выработка 136 МВт-ч электроэнергии в год. 94 тCO ₂ нереализованных выбросов в год. Срок окупаемости менее 7 лет		www.moseff.org
		AutoMar , небольшая компания, владеющая станцией автозаправки и мойкой машин	Компания получила займ на установку фотоэлектрической системы мощностью 30 кВт и грант после успешного завершения проекта. Проект включает установку и монтаж на крыше 120 фотоэлектрических панелей.	Недавно завершено	141 тыс. евро	(Оценка) Выработка 43 МВт-ч электроэнергии в год. 30 тCO ₂ нереализованных выбросов в год		www.moseff.org
		GT Moraru стала первой компанией-производителем электроэнергии из биогаза в Молдове	Восстановление оборудования для производства биогаза, включая усовершенствования в проверке качества биомассы и в обращении со шламом, а также восстановление подключения установки к сетям.	Недавно завершено	37 тыс. евро	Поставка в сети 697 МВт-ч электроэнергии в год; производство 420 МВт-ч тепловой энергии в год; сокращение выбросов на 3221 тCO ₂ в год		www.moseff.org
	Теплоэнергетика	Fructagrocom занимается выращиванием помидоров и	Компания вложила средства в приобретение пяти новых конденсационных котлов и трех котлов на биотопливе для повышения производительности тепличного хозяйства	Недавно завершено	175 тыс. евро	Экономия энергии составила 56%, снижение выбросов CO ₂ -		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		огурцов в теплицах и в открытом грунте				59%. Срок окупаемости – не более 1,1 года.		
	Промышленность	Agromaxer SRL – компания, специализирующаяся на выращивании и помидоров, расширяет свой бизнес за счет установки новой системы отопления в двух теплицах	Все тепло подается от двух котлов, работающих на биомассе. В качестве топлива вместо природного газа используются гранулы. Объем потребления энергии - 6544 МВт в год	Недавно	464 тыс. евро	Экономия первичной энергии в размере 91%; сокращение выбросов CO2 на 100%, что эквивалентно 1322 тCO2 в год. Срок окупаемости не более 3,3 лет.		www.moseff.org
		FEC SA поставляет бетон и производит железобетонные строительные элементы	Замена старого поршневого компрессора на новый, оснащение кранов частотными регуляторами.	Недавно завершена	161 тыс. евро	Сокращение потребления энергии и выбросов CO2 на 26%. Срок окупаемости – 5 лет		www.moseff.org
		Covoare Ungheni SA является одним из крупнейших	Замена горелки, установка оборудования для компенсации реактивной мощности и системы очистки сточных вод	Недавно завершена	212 тыс. евро	Экономия энергии в размере 47%, сокращение выбросов CO2		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		производители ковров в регионе				на 54%. Срок окупаемости не более 2,1 лет.		
		MACON SA является производителем кирпича	Установка преобразователей частот для электродвигателей и оборудования для компенсации реактивной мощности	Недавно завершена	48 тыс. евро	Экономия энергии в размере 26% и сокращение выбросов CO2 на 208 т в год. Срок окупаемости – 2,5 года.		www.moseff.org
		Moldagro-tehnica SA – крупнейший производитель сельскохозяйственной техники в Молдове, предлагает широкий ассортимент продукции для с/х сектора: плуги, сеялки, трейлеры, уборочные комбайны, а также котлы на биомассе	Замена линии окраски	Недавно завершена	150 тыс. евро	Сокращение потребления энергии и выбросов CO2 на 59%. Срок окупаемости – 2,5 лет.		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Сельское хозяйство	и гранулах Ionel SA является крупнейшей швейной компанией Молдовы	Замена устаревшего энергопотребляющего оборудования	Недавно завершена	452 тыс. евро	Снижение потребления природного газа на 37%, электроэнергии – на 43%; снижение выбросов парниковых газов на 40%. Срок окупаемости – 5 лет.		www.moseff.org
		Gelibert SRL – производитель минеральной воды и безалкогольных напитков	Установка солнечных коллекторов площадью 21 м ² , теплоизоляция зданий, восстановление системы очистки воды и линии розлива и установка новой трансформаторной станции	Недавно завершена	278 тыс. евро	Экономия энергии в размере 42% и снижение выбросов CO ₂ на 216 т в год. Срок окупаемости – 6 лет		www.moseff.org
		Magt Vest SRL является традиционным производителем сахара	Замена 20 устаревших свеклоуборочных комбайнов и тракторов на 5 современных свеклоуборочных комбайнов и 2 загрузчика: снижение потребления дизельного топлива в ходе уборки и транспортировки; снижение потерь при уборке урожая; уменьшение количества земли на свекле, перевозимой на завод	Недавно завершена	2,3 млн евро	Снижение потребления дизельного топлива на 41,8%; сокращение выбросов CO ₂ на 41,8% - эквивалент 396 т в год; снижение		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
						потерь при уборке урожая с 15% до 5%. Срок окупаемости – 5,5 лет		
		Agromaxer SRL занимается выращиванием помидоров в открытом грунте	Строительство котельной для отопления теплиц; установка двух новых котлов, работающих на гранулах; новая система отопления, установленная на грунте	Недавно завершено	250 тыс. евро	Экономия 91% энергии и сокращение годового объема выбросов CO ₂ на 1322 тонн. Экономия в денежном выражении - около 140 тыс. евро в год. Срок окупаемости – 1 год		www.moseff.org
		Fructagrocom занимается выращиванием помидоров и огурцов в теплицах и в открытом грунте	Установка пяти новых конденсационных котлов и трех котлов, работающих на гранулах, для повышения производительности тепличного хозяйства	Недавно завершена	175 тыс. евро	Экономия энергии в размере 56% и сокращение выбросов CO ₂ на 59%. Срок окупаемости – 1 год.		www.moseff.org
		GT Moraru была первой компанией в Молдове, начавшей	Замена оборудования для подачи биомассы; восстановление насоса для подачи сырья; установка нового электрического трансформатора	Недавно завершена	37 тыс. евро	Выработка и подача в сеть 697 МВт-ч электроэнергии в год;		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
			производить электрическую и тепловую энергию из биогаза			производство 420 МВт-ч тепловой энергии в год; снижение выбросов CO2 на 3221 т/год. Срок окупаемости – 4 года.		
		Autotecnica SRL	Снижение потребления дизельного топлива на уборку урожая и перевозку; снижение потерь при сборе урожая; снижение количества земли на свекле, перевозимой на завод	Недавно завершено	1,24 млн евро	Снижение потребления дизельного топлива на 35021 л/год; снижение выбросов CO2 на 18% – эквивалент 93 тонн в год. Срок окупаемости – 7,5 лет.		www.moseff.org
		Vagadi SRL	Замена пяти малых тракторов на один производства John Deere; замена плугов, сеялки и культиватора	Недавно завершена	217 тыс. евро	Снижение потребления дизельного топлива на 29,7%, а выбросов CO2 – на 35,6 тонн в год. Срок окупаемости – 5,6 лет		www.moseff.org
		Утверждение	Министерство регионального развития и	С 2013 г.	Нет данных	Нет данных	Реализация Еврокодов.	УТВЕРЖДЕНИЕ

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		Еврокодов в Молдове (стандарты и законодательство)	строительства (МРСР) начало разработку Плана действий по внедрению Еврокодов в Молдове; МРСР обратилось к Делегации Европейской Комиссии в Молдове с просьбой инициировать проект технического содействия при внедрении Еврокодов в Молдове (национальные приложения, руководства, обучение, программное обеспечение и т.д.). МРСР начало разработку Градостроительного кодекса (законодательный акт)				Проблемы: нехватка потенциала (кадрового, финансового, технического); недостаточная нормативная база для реализации европейских стандартов (СНиП, NCM ≡ Еврокоды, СНиП и NCM – обязательные, предписывающие; европейские стандарты – добровольные, главным образом, зависящие от достигнутых результатов); сопротивление со стороны экспертов (высокая степень консерватизма)	ЕВРОКОДОВ НА БАЛКАНАХ. 5-6 декабря 2013 г., Милан & Испра, Италия
		Малые системы водоснабжения и санитарии (SSWSS) – нормы и стандарты	Улучшение ситуации с водоснабжением и санитарией в сельской местности; определение барьеров в существующих нормах и стандартах; создание нормативной базы, обеспечивающей безопасные и доступные по цене решения	С 2014 г.	Нет данных	Нет данных		Презентация
		Artima SA является производителем изделий из кожи: сумок, туристических и прочих аксессуаров	Тепловая изоляция стен и замена окон	Недавно завершена	217 тыс. евро	Экономия энергии в размере 83% и снижение выбросов CO2 на 163 т в год. Срок окупаемости – 7 лет.		www.moseff.org
		Volan-	Изоляция зданий полистиреном и замена	Недавно	56 тыс. евро	Улучшение		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		Autotrans SA оказывает услуги по транспортировке соков и вин	деревянных окон на современные пластиковые	завершена		условий работы в помещениях, а также экономия энергии в размере 55% и снижение выбросов CO2 на 79 тонн в год Срок окупаемости – 3,5 лет.		
		Covoare Ungheni SA является одним из крупнейших производителей ковров в регионе.	Замена старых окон в производственных и административных зданиях	Недавно завершена	233 тыс. евро	Экономия энергии в размере 29% и снижение выбросов CO2 на 46%. Срок окупаемости – 7 лет.		www.moseff.org
		Butoias SA – ресторан в Кишиневе.	Замена окон, тепловая изоляция стен, установка солнечной системы для нагрева воды и теплового насоса, использующего тепло грунтовых вод	Недавно завершена	200 тыс. евро	Годовая экономия тепловой энергии в размере примерно 1242 МВт-ч и годовое сокращение выбросов CO2 в объеме около 281 тонн. Срок окупаемости – 5 лет.		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Сфера услуг	Posta Veche SA предоставляет услуги кейтеринга и организации банкетов	Утепление оболочки здания; замена окон; установка новой системы вентиляции с рекуператором тепла; установка конденсационных котлов; установка солнечных коллекторов	Недавно завершено	212 тыс. евро	Снижение расхода природного газа на 54%; снижение потребления электроэнергии для получения горячей воды почти на 100%; снижение выбросов CO ₂ на 68%. Срок окупаемости – 7 лет.		www.moseff.org
		Отель Vila Verde	Установка крупнейшей в Молдове системы для выработки электроэнергии с использованием энергии солнца (200 м ²), современных конденсационных котлов и тепловой изоляции здания.	Недавно завершена	280 тыс. евро	Снижение потребления энергии на 80%, а выбросов CO ₂ – на 133 т в год. Срок окупаемости – 8 лет.		www.moseff.org
		Ресторан Butoias не подключен к системе централизованного теплоснабжения	Тепловая изоляция внешних стен и крыши; замена окон; установка солнечных коллекторов; установка тепловых насосов, использующих тепло грунтовых вод.	Недавно завершена	200 тыс. евро	Снижение потребления энергии на 80%, а выбросов CO ₂ – на 133 т в год. Срок окупаемости – 8 лет. Снижение потребления первичной энергии на 51%;		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
						снижение выбросов CO ₂ на 53%. Срок окупаемости – 2,3 года		
	Прочие сектора	Startcom SRL сдает в аренду рекламные щиты в г. Кишиневе	Замена 340 люминесцентных газовых ламп на светодиодные лампы	Недавно завершена	22 тыс. евро	Снижение потребления энергии на 90%, а выбросов CO ₂ – на 31 т в год. Срок окупаемости – 3,1 года.		www.moseff.org
		Coloteia SRL – производитель разных видов колбас и ветчины.	Замена мясорубки и оборудования для заполнения колбас.	Недавно завершена	135 тыс. евро	Снижение потребления энергии и выбросов CO ₂ на 38%. Срок окупаемости – 5 лет.		www.moseff.org
		Oxmarpan SRL – пекарня	Тепловая изоляция здания, замена окон и дверей, замена системы вентиляции	Недавно завершена	33 тыс. евро	Снижение потребления энергии на 35% и в то же время снижение выбросов углерода на 8 т в год. Срок окупаемости – 4 года.		www.moseff.org
		Telemar SRL – крупнейший производитель	Снижение потребления электроэнергии; внешнее обновление здания; улучшение условий труда; снижение потребления тепловой энергии – сокращение затрат на	Недавно завершено	570 тыс. евро	Финансирование с использованием займа MoSEFF		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		лем и дистрибьютом рыбной продукции; модернизация, холодильное и технологическое оборудование	отопление; регулирование микроклимата в производственных помещениях; увеличение объема выпуска, повышение качества продукции			позволило достичь экономии энергии в размере 55% и снижения выбросов углерода на 66%, повысить качество продукции и улучшить условия труда на производстве. Срок окупаемости проекта – 8 лет.		
		Ecoprod-Rosmol SRL является солидным производителем свежемороженых овощей	Замена компрессорной установки и тепловая изоляция камеры охлаждения.	Недавно завершена	180 тыс. евро	Экономия энергии в размере 76% и снижение выбросов углерода на 256 т в год. Срок окупаемости – 3,9 лет.		www.moseff.org
		Debut-Sor SRL является производителем мясных и колбасных изделий	Замена мясоперерабатывающего оборудования	Недавно завершена	148 тыс. евро	Экономия энергии в размере 23% и снижение выбросов углерода на 11		www.moseff.org

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
						тонн в год. Срок окупаемости – 7 лет		
		Orhei Vit SA производит соки, овощные консервы и полу-фабрикаты	Замена парового котла и 510 м паропроводов.	Недавно завершена	520 тыс. евро	Экономия энергии в размере 24% и снижение выбросов углерода в объеме 714 тонн в год. Срок окупаемости – 3,5 лет.		www.moseff.org
		JLC – крупнейшее предприятие по переработке молочного сырья в Республике Молдова	Замена двух паровых котлов	Недавно завершена	510 тыс. евро	Экономия включает снижение потребления природного газа на 21% и потребления электроэнергии и котельным оборудованием на 49%. Срок окупаемости проекта – 7 лет.		www.moseff.org

14.8 Таджикистан

Таблица 14.8 Таджикистан

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Таджикистан	Электроэнергетика	Строительство нескольких ЛЭП 220-500 кВ	Строительство нескольких ЛЭП 220-500 кВ	2008-2011	Займ от Китая в размере 205 млн долл. США	Займ от Китая в размере 205 млн долл. США	Нет данных	Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013.
		Строительство нескольких ЛЭП 110-220 кВ	Строительство нескольких ЛЭП 110-220 кВ	2010-2011	119 млн долл. США от МБР	119 млн долл. США от МБР	Нет данных	Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013.
		Модернизация 4 энергоблоков на ТЭЦ-2 в Душанбе		2011-2012	Займ от МБР в размере 13,5 млн долл. США			
		Сокращение потерь в электрических сетях в Согдийской области	Сокращение потерь в электрических сетях в Согдийской области	2012-2014	Займ от ЕБРР в размере 36,5 млн долл. США	Займ от ЕБРР в размере 36,5 млн долл. США	Процедуры мониторинга и верификации ЕБРР	Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013.
		Сокращение потерь в электрических сетях в Душанбе	Сокращение потерь в электрических сетях в Душанбе. В рамках проекта ОАХК «Барки-Точик» были установлены 170 тыс. приборов учета расхода электроэнергии в Душанбе. За два года учтенный объем электропотребления увеличился на 50%. Эффективность использования электроэнергии повысилась, а	2009-2014	Займ от Всемирного Банка в размере 17 млн долл. США	Займ от Всемирного Банка в размере 17 млн долл. США	Процедуры мониторинга и верификации Всемирного Банка	Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013.

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
			потери снизились, что помогло провести финансовую реструктуризацию предприятия.					
		Повышение эффективности электроснабжения жилых зданий и промышленности	Установка приборов учета на группу зданий, трансформаторов, внедрение новой системы оплаты и строительство 95 км новых линий электропередач		67 млн долл. США	13 млн долл. США	Процедуры мониторинга и верификации АБР	www.hamzabon.ru/news/ntajikistan/7276-abr-podarit-tadzhikistanu-bolee-50-millionov-dollarov-na-razvitie-energosektora.html
		Программа Душанбе «Свет 2009-2013»	Замена энергоемких ламп уличного освещения в Душанбе на новые энергосберегающие лампы	2009-2013				Постановление председателя города № 499 от 17.09.2009
		Программа «Развитие системы освещения г. Душанбе в 2011-2015 годах»	Экономия энергии на уличном освещении (за исключением задних дворов) в ночное время позволит обеспечить бесперебойное электроснабжение микрорайонов и кварталов города.	2011-2015				Постановление председателя города от 25.02.2011 № 141 «Об утверждении программы развития системы освещения в г. Душанбе» на 2011-2015 годы"
		Программа по эффективному использованию гидроэнергетических ресурсов и энергосбережению на 2012-2016 годы	Сокращение потерь электроэнергии в результате установки электронных приборов учета. Модернизация и внедрение системы централизованного регулирования и учета расхода электроэнергии. Строительство нового производства мощностью 1,2 – 1,5 млн энергосберегающих ламп в год.	2012-2016	около 106 млн долл. США			Постановление правительства Республики Таджикистан № 551 от 2 ноября 2011 года
		План действий страновой программы ПРООН в	Совершенствование охраны окружающей среды и устойчивого управления природными ресурсами, а также улучшение доступа к альтернативным возобновляемым источникам	2010-2015	9,5 млн долл. США			www.undp.org/content/dam/tajikistan/docs/legal_framework/UNDP_TJK_CPAP_2010-

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		Таджикистане (2010-2015 годы). Компонент Программы: Экология и Энергетика	энергии. Оказание помощи правительству в укреплении потенциала для ведения переговоров, ратификации и реализации ключевых международных конвенций, транснациональной политики и создания нормативной базы по устойчивому управлению природными ресурсами и пилотным проектам в сфере альтернативной энергетики, включая биогаз, гидро- и солнечную энергию.					2015_eng.pdf
	Промышленность	Проект ТАЛКО по повышению энергоэффективности	Реализация различных мероприятий по повышению энергоэффективности	2013-2017	87 млн долл. США	Удельные затраты на реализацию мероприятий по экономии электроэнергии оцениваются на уровне 0,1 центов/кВт-ч (для мер с короткими сроками окупаемости) и 2,2 цента/кВт-ч (для мер со средними сроками окупаемости)		
	Жилищный сектор	Проект Агентства США по международному развитию «Повышение энергоэффективности в жилых	Энергоаудит и анализ 11 многоквартирных жилых домов в Душанбе. Определение мероприятий для сокращения потребления энергии. Реализация пилотного проекта на 1 здании и установка автономной системы отопления и солнечных коллекторов в школе-интернате № 4.	2010-2012	Нет данных	Сокращение потребления энергии на 17% в пилотном здании. После модернизации системы отопления потребление	Узкий диапазон возможностей по сокращению тепловых потерь в зданиях, ограниченный самыми простыми (с технической точки зрения) и	Проект Агентства США по международному развитию «Повышение энергоэффективности в жилых зданиях в Душанбе». Анализ потребления энергии в многоквартирных

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
			зданиях в Душанбе»			энергии составляет менее 50% от установленного лимита.	малозатратными мероприятиями	жилых домах Душанбе и оценка потенциала повышения энергоэффективности. 2012 г.
		Проект АБР «Доступ к зеленому финансированию возобновляемых источников энергии» (Азиатский Банк Развития, правительство Таджикистана и Японский фонд сокращения бедности)	Содействие повышению энергоэффективности и «экологизации» жилищ через микрокредитование на цели закупки энергоэффективных окон, утепления, установки солнечных нагревателей и фотоэлектрических панелей, водяных насосов. Схема ориентирована, главным образом, на женщин	2013-2019	11,87 млн долл. США, в том числе 10 млн долл. США в виде займа от АБР	140 тыс. долл. США		www.hamzabon.ru/news/ntajikistan/3732-abr-predostavlyaet-10-millionov-granta-dlya-povysheniya-energoeffektivnosti-v-domah-tadzhikistana.html
		Проект ПРООН «Развитие возобновляемых источников энергии и устойчивой энергетики для развития сельских областей Таджикистана»	Содействие развитию экономически эффективного использования возобновляемых источников энергии конечными потребителями в областях с ненадежным и ограниченным электроснабжением либо с полным отсутствием электроснабжения.	2009-2012	1,2 млн долл. США		Процедуры мониторинга ПРООН	Джамшед Кодиркулов Аналитик программы jamshed.kodirkulov@undp.org
	Сфера	Программа международно	Проверка качества и эффективности систем освещения и кондиционирования в школах	2012				Л. Фирсов, эксперт SPARE по

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		го образовательн ого проекта «SPARE. Энергоэффекти вность и микроклимат в школах Таджикистана»						стратегическому развитию и деловым связям. Энергоэффективность и микроклимат в школах Таджикистана. 2012.

14.9 Туркменистан

Таблица 14.9 Туркменистан

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Туркменистан	Электроэнергетика	1-й этап «Концепции развития электро- энергетической отрасли Туркменистана на 2013-2020 годы»	Строительство 8 газотурбинных электростанций в Ахалском, Лебапском и Марыйском вelayтах. Реконструкция электростанций в городах Сейди, Балканабат и Абаданском районе города Ашхабада. Строительство высоковольтных линий электропередачи.	2013- 2016	5 млрд долл. США	Увеличение производства электроэнергии к 2020 году до 26,380 млрд кВт-ч.		Концепция развития электроэнергетической отрасли Туркменистана на 2013-2020 годы (принята и утверждена 12.04.2013 г).
		2-й этап «Концепции развития электро- энергетической отрасли Туркменистана на 2013-2020 годы»	Строительство 6 электростанций. Строительство воздушных высоковольтных линий электропередач (напряжением 500 кВ в направлении Ашхабад-Балканабат-Туркменбаши и в направлении Ашхабад – Мары).	2017- 2020				Концепция развития электроэнергетической отрасли Туркменистана на 2013-2020 годы (принята и утверждена 12.04.2013 г).

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
	Жилищный сектор	Проект ПРООН/ГЭФ «Улучшение энергоэффективности в жилых зданиях Туркменистана»	Реализация 6 пилотных проектов по строительству и реконструкции жилых зданий Туркменистана (строительство 3-х новых энергоэффективных жилых зданий; реконструкция 3-х существующих жилых зданий)	2012-2015	46 млн долл. США	Экономия 5133 тыс. м ³ природного газа		Данные ПРООН/ГЭФ в Туркменистане (www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/eneff/IEEForum_Tbilisi_Sept13/Day_2/ws4/Atamuradova_r.pdf)
		Проект ПРООН/ГЭФ «Замена ламп накаливания на энергосберегающие»	Замена 8053 млн. ламп накаливания в жилом секторе и 3103 млн. ламп накаливания в ведомственном секторе	2009-2030	61 млн долл. США	Экономия 1,1 млрд кВт-ч электроэнергии		Данные ПРООН/ГЭФ в Туркменистане
		Проект ПРООН/ГЭФ «Замена существующих кондиционеров накаливания на энергоэффективные»		2009-2030	155,1 млн долл. США	Экономия 100 млн кВт-ч электроэнергии		Данные ПРООН/ГЭФ в Туркменистане
		Проект ПРООН/ГЭФ «Замена электроприборов для отопления на газовые котельные»		2009-2030	180,9 млн долл. США	Экономия 2,5 млрд кВт-ч электроэнергии		Данные ПРООН/ГЭФ в Туркменистане
	Прочие сектора	Строительство электростанций с использованием возобновляемых источников энергии (фотоэлектрических, солнечных,	Строительство фотоэлектрической электростанции установленной мощностью 10 МВт. Строительство солнечной электростанции установленной мощностью 50 МВт. Строительство ветроустановок (ВЭУ) суммарной установленной мощностью 57 МВт.	2011 - 2030	746 млн долл. США	Экономия 5,21 млн м ³ природного газа		Данные ПРООН/ГЭФ в Туркменистане

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		ветровых)						

14.10 Узбекистан

Таблица 14.10 Узбекистан

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
Узбекистан	По всем секторам	Поддержка Узбекистана в переходе на путь низкоуглеродного развития национальной экономики	Проект «Поддержка Узбекистана в переходе на путь низкоуглеродного развития национальной экономики» способствует переходу Узбекистана на путь более устойчивого использования энергии, продвижению возобновляемых источников энергии, оказывает помощь правительству в разработке стратегии развития с низким уровнем выбросов и мобилизации ресурсов для реализации этой стратегии.	Январь 2011 – декабрь 2015	1 211 289 долл. США	3,5 млн т сертифицированных единиц выбросов (CERs), экономия 3,127 млн кВт-ч электроэнергии, экономия природного газа в объеме до 213,2 млн м ³	Процедуры оценки ПРООН и ГЭФ	www.uz.undp.org/content/uzbekistan/en/ho-me/operations/projects/environment_and_energy/supporting-uzbekistan-in-transition-to-a-low-emission-development-path.html
		Строительство Талимарджанской электростанции и «чистой энергии» - первый в Средней Азии	Строительство Талимарджанской электростанции «чистой энергии» - первый в Средней Азии энергоблок мощностью 800 МВ с парогазовой установкой (ПГУ)	2010-2016	1,28 млрд долл. США	Займ от АБР в размере 350 млн долл. США; займ от Японского агентства по международному сотрудничеству в размере 300 млн долл. США; 630 млн		www.adb.org/news/adb-signs-350-million-loan-help-uzbekistan-boost-energy-efficiency

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
		энергоблок мощностью 800 МВ с парогазовой установкой (ПГУ)				долл. США от правительства Узбекистана, Фонда реконструкции и развития Республики Узбекистан и национальной электроснабжающей компании		
		Модернизация Тахиаташской ТЭС в Узбекистане	В рамках проекта будут построены две новые энергоэффективные парогазовые установки мощностью до 280 МВт каждая, выведены из эксплуатации три действующие паротурбинные установки, а еще две действующие установки останутся в качестве резервных.	2014-2018	700 млн долл. США	300 млн долл. США в виде займа от АБР; 270 млн долл. США от Фонда реконструкции и развития Узбекистана; 130 млн долл. США от Узбекэнерго и правительства Узбекистана		www.adb.org/sites/default/files/project-document/81525/45306-001-pam.pdf
	Промышленность	Проект повышения энергоэффективности промышленных предприятий Республики Узбекистан	Для правительства Узбекистана целью Проекта повышения энергоэффективности промышленных предприятий является повышение эффективности использования энергии на промышленных предприятиях путем разработки и внедрения механизма финансирования энергосберегающих	17 июня 2010 – 31 января 2018	25 млн долл. США + еще 100 млн долл. США	25 млн долл. США (июнь 2010 г.) + еще 100 млн долл. США (апрель 2013 г.); по состоянию на 31 января 2015 г. перечислено 43,650 млн долл. США	Процедуры мониторинга Всемирного Банка	www.worldbank.org/projects/P118737/energy-efficiency-facility-industrial-enterprises?lang=en

Страна	Сектор	Мероприятие	Описание мероприятия	Период	Бюджет	Экономия	Проблемы и барьеры: фактические и возможные	Источники информации
			мероприятий. Проект включает два компонента. Первым компонентом является развитие потенциала в сфере повышения энергоэффективности.					
	Жилищный сектор	Проект ПРООН «Повышение энергоэффективности объектов социального назначения	Проект «Повышение энергоэффективности объектов социального назначения в Узбекистане», реализуемый ПРООН, Глобальным Экологическим Фондом и Государственным комитетом по архитектуре и строительству Республики Узбекистан, нацелен на повышение энергоэффективности в зданиях и сокращение выбросов углекислого газа.	Апрель 2008 – декабрь 2014	13,75 млн долл. США		Процедуры оценки проектов ПРООН и ГЭФ	www.uz.undp.org/content/dam/uzbekistan/docs/projectdocuments/EEU/un_prod oc_Promoting%20Energy%20Efficiency%20in%20Public%20Buildings%20in%20Uzbekistan%20(GEF).pdf

Примечание: тут – тонна условного топлива

Список использованных источников

Библиография

- A. Marino, P. Bertoldi, S. Rezessy. Institute for Energy. Energy Service Companies Market in Europe - Status Report 2010 - EUR 24516 EN – 2010.
- A. Nasritdinov. Energy Efficiency and Climate Change, Financing Energy Efficiency in Kazakhstan: New Opportunities with EBRD. Almaty. RO European Bank for Reconstruction and Development.
- Ang, B.W., Choi, K.H. (2012). Attribution of changes in Divisia real energy intensity index – an extension of index decomposition analysis. *Energy Economics*, 34(2012), 171–176.
- Assessment of Sustainable Energy Investment Potential in Azerbaijan. EBRD, 2008.
- Bashmakov, I.A. Costs and benefits of CO₂ emission reduction in Russia. In *Costs, Impacts, and Benefits of CO₂ Mitigation*. Kaya, Y., Nakichenovich, N., Nordhouse, W., Toth, F. Editors. IIASA. June, 1993.
- Bashmakov I. Three Laws of Energy Transitions // *Energy Policy*. – July 2007.
- Bruckner T., I.A. Bashmakov, Y. Mulugetta, H. Chum, A. de la Vega Navarro, J. Edmonds, A. Faaij, B. Fungtammasan, A. Garg, E. Hertwich, D. Honnery, D. Infield, M. Kainuma, S. Khennas, S. Kim, H. B. Nimir, K. Riahi, N. Strachan, R. Wiser, and X. Zhang, 2014: Energy Systems. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlomer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- CENef. Energy efficiency in Buildings: Untapped Reserves for Uzbekistan Sustainable Development. Developed for UNDP. Moscow. November 2013.
- CO₂ emissions from fuel combustion. © OECD/IEA, 2013.
- Country profile of housing stock. Georgia. UN, 2007.
- D. Fields, A. Kochnakyan, G. Stuggins, J. Besant-Jones. Tajikistan's Winter Energy Crisis: Electricity Supply and Demand Alternatives. The World Bank. Europe and Central Asia Region. CAEWDP Multi-Donor Trust Fund. November, 2012; www.carecnet.org/programmes-and-activities/climate-change-and-sustainable-energy/energy-efficiency-in-buildings-in-tajikistan/?lang=en.
- Economic Commission for Europe. Financing Energy Efficiency and Renewable Energy Investments for Climate Change Mitigation Project. Development of Energy Service Companies Market and Policies. United Nations. New York and Geneva, 2013.
- Electricity Demand for Georgia: 1998-2020, Tbilisi, 1998. CENef for Georgia: Least-Cost Development Plan (USAID Prime Contract No. CCN-Q-00-93-00154-00).
- Ener2i - Energy Research to Innovation. Country Report Georgia. *Reinforcing cooperation with ENP countries on bridging the gap between energy research and energy innovation*, Energy Efficiency Centre Georgia (EEC), 2014.
- Energy balances of non-OECD countries. 2013 Edition. IEA. 2013.
- Energy Balance of Georgia, 2013, National Statistics Office of Georgia, 2014.
- Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects PEEREA. Kyrgyzstan regular energy efficiency review 2011, p.13.
- Energy Consumer Survey in Armenia: Residential, Commercial, Public and Industrial Sectors. Advanced Engineering Associates International. September 2006.

Energy Efficiency Finance. Task 1: Energy Efficiency Potential. Country Report: AZERBAIJAN. Prepared for OeEB by Allplan GmbH in cooperation with Frankfurt School and Local Partners Vienna, October 2013.

Energy efficient building methods for Tajikistan. Architect R. Jacobsen. Gaia architects. Jan. 2009.

Energy Efficient Potential in Georgia and Policy Options for Its Utilization. Prepared for USAID, 2008.

Energy of Azerbaijan. Statistical publication. Azerbaijan Statistical Committee. Baku, 2014. Available at: stat.gov.az

Energy Strategy and Energy Policy Developments for the Promotion of Clean Power Generation in Georgia, Giorgi Tushurashvili, 2013, <https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/1910181.PDF>.

Global Energy Assessment. Towards a Sustainable Future. IIASA. Austria. 2012.

In-depth Review of Energy Efficiency Policies and Programmes of the Republic of Georgia Energy Charter Protocol on Energy Efficiency and Related Environmental Aspects (PEEREA). Energy Charter Secretariat. 2012.

In-Depth Review of the Energy Efficiency Policy of Azerbaijan. Energy Charter Secretariat, 2013. www.encharter.org/fileadmin/user_upload/Publications/Azerbaijan_EE_2013_ENG.pdf

Industry of Azerbaijan, Statistical yearbook, Azerbaijan Statistical Committee, Baku, 2014.

K. Olimbekov. National case study of energy production and consumption sector in the Republic of Tajikistan "Promotion of investments into energy efficiency to mitigate climate change impact and ensure sustainable development".

L. Belinschi and E. Stratulat. National Agency for Energy Regulation. The process of the organisation and implementation of energy efficiency principles in the Republic of Moldova. Missouri, November 6, 2012.

M. Economidou. Project lead. Europe's Buildings Under the Microscope. A country-by-country review of the energy performance of buildings. October 2011. Buildings Performance Institute Europe (BPIE); Transition to Sustainable Buildings. Strategies and opportunities to 2050. IEA. 2013.

Multi-apartment Housing in Azerbaijan: Issues Note. Housing And Communal Services In The South Caucasus. Infrastructure Department Europe and Central Asia Region. March, 2006.

Promoting Energy Efficiency in the Residential Sector in Kazakhstan: Designing a Public Investment Programme. OECD. 2012.

Promotion of Renewable Energy, Energy Efficiency and Greenhouse Gas Abatement (PREGA), Azerbaijan country report, 2005.

Republic of Moldova: National Energy Policy Information for Regional Analysis. United Nations Economic Commission for Europe Energy Efficiency 21 Programme. 2009

Resource Efficiency Gains and Green Growth Perspectives in Azerbaijan. Study by Friedrich Ebert Stiftung, October 2012.

Rural Energy Programme, Survey of Current Construction Practices and Recommendations to Building Industry to Improve Energy Efficiency in Georgia, USAID, Prepared by Winrock International (Experts: Ph.D Yu. Matrosov, Ph.D K. Melikidze, N. Verulava), 2008. sdap.ge/docs/microsoft_word_-_eng_matrosov_-_final_report_1_.pdf.

Rural Energy Programme, the Energy Efficiency Perspective of the Georgian Residential Sector, USAID, prepared by Winrock International, 2009. sdap.ge/docs/microsoft_word_-_energy_efficiency_of_residential_sector.pdf.

Rustavi Metallurgical Plant www.rmp.ge/en/about-us/facts-and-figures/; HeidelbergCement in Georgia www.heidelbergcement.com/ge/en/country/products/cement.htm.

R. Young, S. Hayes, M. Kelly, S. Vaidyanathan, S. Kwatra, R. Cluett, G. Herndon. The 2014 International Energy Efficiency Scorecard. American Council for an Energy-Efficient Economy. July 2014. Report Number E1402.

Statistical yearbook "Armenia 2013" and www.armenianow.com/society/51219/natural_gas_in_armenia_tigran_sargsyan_armen_manukyan.

Statistical yearbook of Azerbaijan 2014, Azerbaijan Statistical Committee, Baku, 2014.

Task 6 Report. Demand-Side Management Study. Danish Energy Management, p. 92.

The Importance of the Heavy Manufacturing Sector and the Need for an Industrial Policy in Georgia. GeoWel Research, 2014, geowel.org/files/rustavi_steel_industrial_policy_english_1.pdf.

The USAID “Improving energy efficiency in residential buildings in Dushanbe” Project. Analysis of energy consumption in the multi-apartment residential stock of Dushanbe and assessment of potential for energy efficiency. 2012.

UNDP. 2011. Energy Efficiency Master Plan for Tajikistan. Energy Efficiency for Economic Development and Poverty Reduction.

UNDP/GEF/ARM/95/G31/A/1G/99 “Armenia country-study on climate change. Phase II”.

UNIDO, Industrial Development Report, 2011. Industrial energy efficiency for sustainable wealth creation. Capturing environmental, economic and social dividends.

United Nations Economic Commission for Europe, International Ecoenergy Academy. Azerbaijan national case study for promoting energy efficiency investment: an analysis of the Policy Reform Impact on Sustainable Energy Use in Buildings. Baku, 2013.

А.В. Архангельская, Главный специалист, Отдел выработки и передачи электроэнергии, Министерство энергетики и промышленности Кыргызстана. Энергоэффективность в Кыргызской Республике: состояние, задачи, проблемы и инвестиции. 24 апреля 2014 г., Бангкок.

Автомобили, зарегистрированные в Республике Молдова (на конец года). Статистический сборник. Кишинев. 2004-2013.

Балансы ресурсов и использования важнейших видов сырья, продукции производственно-технического назначения и потребительских товаров по Республике Казахстан. 2008-2012. Статистический сборник. Астана, 2013.

Башмаков И.А. (2013). Разработка долгосрочных комплексных программ повышения энергоэффективности: методология и практика. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук.

Башмаков И.А. Способность и готовность населения оплачивать жилищно-коммунальные услуги. // Вопросы экономики. – 2004. № 4.

В. Букарика, З. Морвай, С. Робик, Ф. Шохимардонов. Генеральный план эффективности использования энергии для Таджикистана. Эффективность использования энергии в целях экономического развития и сокращения бедности. Душанбе. 2011.

Государственная программа развития энергетической системы Республики Беларусь до 2016 года; Республиканская программа энергосбережения на 2011-2015 годы.

Государственная программа Республики Кыргызстан «Доступное жилье – 2020», 2012 г.

Д. Абдусаламов. Национальный доклад по Республике Узбекистан. Разработан в рамках проекта Европейской Экономической Комиссии «Повышение синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ по энергоэффективности и энергосбережению для повышения их энергетической безопасности». ГАК «Узбекэнерго». 2013 г.

Е.А. Буксукбаев. Энергосбережение в Республике Казахстан. Июнь 2010 г., Мисхор, Крым, Украина.

Е. Ясин. Институциональные ограничения модернизации, или Приживется ли демократия в России? Вопросы экономики, № 11, 2011.

Жилищно-коммунальное хозяйство в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014.

Жилищный фонд и Оборудование жилищного фонда (на конец года). Статистические бюллетени. Кишинев. 2005-2013 годы.

Жилищный фонд Республики Узбекистан в 2012 году. Государственный комитет по статистике Республики Узбекистан.

И.А. Башмаков, В.И. Башмаков, К.Б. Борисов, М.Г. Дзедзичек, О.В. Лебедев, А.А. Лунин, А.Д. Мышак. За счет чего снижается энергоемкость ВВП России. Энергосбережение. № 1–2014.

И. Башмаков, А. Мышак. Российская система учета энергоэффективности. Энергоэффективность (2014) 7:743-759

И. Башмаков и В. Башмаков. Сравнение мер российской политики повышения энергоэффективности с мерами, принятыми в развитых странах. ЦЭНЭФ. Москва, 2012.

И. Башмаков. Реформа ЖКХ: мы неправильно делаем то, что задумали, или неправильно задумали то, что делаем? Энергосбережение, №№ 5 и 6, 2004 г.

И. Башмаков. Российский ресурс энергоэффективности: масштабы, затраты и выгоды. Энергетическая эффективность. Ноябрь 2009, т. 2, выпуск 4, стр. 369-386.

И. Башмаков. Сколько, кто и где тратит на повышение энергоэффективности? Анализ зарубежного опыта и рекомендации для России. Академия энергетики, №1 [57], февраль 2014.

Комплексная Программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009-2010 гг. и на перспективу до 2020 г.

Национальная Программа энергосбережения и возобновляемой энергетики Республики Армения

Национальная энергетическая программа на 2008-2010 годы и до 2025 года, Резолюция Жогурку Кенеша Кыргызской Республики от 24 апреля 2008 г. № 346 –IV.

Национальный план действий республики Молдова в области энергоэффективности на 2013-2015 годы, принятый Постановлением Правительства № 113 от 7 февраля 2013 г.

О жилищном фонде Республики Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014.

Поддержка гражданского общества в повышении энергоэффективности и использовании ВИЭ как основы для стратегии адаптации к изменению климата в КР. Владимир Коротенко, 2013 г., http://ekois.net/wp-content/uploads/2013/02/Vladimir-Korotenko_for-EU-Ru.pdf.

Постановление правительства Республики Казахстан № 410 от 28 апреля 2014 г. «О внесении изменений и дополнений в Постановление правительства Республики Казахстан № 473 от 30 апреля 2011 г. «Об утверждении программы модернизации жилищно-коммунального хозяйства Республики Казахстан на 2011-2020 годы».

Постановление правительства Республики Казахстан № 724 от 28 июня 2014 г. «Об утверждении концепции развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года».

Постановление правительства Республики Казахстан № 1181 от 11 сентября 2012 г. «Об установлении требований по энергоэффективности зданий, строений, сооружений и их элементов, являющихся частью ограждающих конструкций».

Постановление правительства Республики Казахстан № 1346 от 24.10.2012 «Об утверждении нормативов потребления энергии на производство некоторых видов промышленной продукции и о признании утратившим силу Постановления правительства Республики Казахстан № 50 от 26 января 2009 года «Об утверждении нормативов энергопотребления».

Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 апреля 2011 года № 473 «Об утверждении Программы модернизации жилищно-коммунального хозяйства Республики Казахстан на 2011-2020 годы».

Постановление правительства Республики Молдова № 833 от 10.11.2011 «О национальной программе энергоэффективности на 2010-2020 годы»

Программа энергосбережения на период до 2015 года. Правительство Казахстана. 2009.

Проект Азиатского Банка Развития «Техническое содействие Республике Узбекистан в оценке энергетических потребностей», 2004.

Промышленность Казахстана и его регионов. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014.

Промышленность Республики Беларусь, 2014. Статистический сборник. Национальный комитет по статистике Республики Беларусь.

Розничная и оптовая торговля в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014.

С.А. Турчеченов. ОАО «Казахэнергоэкспертиза». «Национальный доклад по Республике Казахстан в сфере энергоэффективности и энергосбережения для повышения синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ и повышения их энергетической безопасности».

С. Коваль. Организация энергосбережения в Республике Беларусь. Электронный журнал. ЭСКО. № 8, август 2012 года.

Статистический ежегодник Армении «Промышленность».

Статистический ежегодник Армении «Цены и тарифы»; autotraveler.ru/armenia/dinamika-izmenenija-cen-na-benzin-v-armenii.html#.VNnli_7kf3Y ; Национальная служба по статистике.

Статистический ежегодник Грузии, 2014.

Статистический ежегодник Республики Узбекистан. 2012. Ташкент. 2013.

Статистический сборник «Промышленность Кыргызской Республики 2008-2012», 2013, Бишкек.

Статистический сборник Республики Молдова. Кишинев. 2013 г.

Статистический сборник «Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2009-2013», 2014, Бишкек.

Статистический справочник «Кыргызстан 2009-2013», 2013, Бишкек.

Таджикистан: углубленный обзор энергоэффективности. Секретариат Энергетической Хартии. 2013.

Топливо-энергетический баланс Кыргызской Республики за 2011 год.
http://stat.kg/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=1&Itemid=125.

Топливо-энергетический баланс Республики Казахстан. 2008-2012. Статистический справочник. Астана, 2013.

Топливо-энергетический баланс Республики Молдова. Статистический бюллетень. Кишинев. 2005-2013.

Транспорт в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический ежегодник. Астана, 2014.

Транспортные средства, находящиеся на балансе (на конец года). Статистический сборник. Кишинев. 2004-2013.

Узбекистан в цифрах. 2012. Ташкент. 2013.

Услуги в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014.

Усмонов Ш.З. Конструктивные решения наружной стены при уширении корпусов жилых домов вторичной застройки в условиях сейсмической опасности и сухого жаркого климата Центральной Азии. // Вестник МГСУ, 2014, № 2, стр. 57-64.

Центр экономических исследований, ПРООН. Концептуальные подходы к формированию Green Есопому в Узбекистане. Ташкент, 2011.

Цены в промышленности и тарифы на услуги производственного характера в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014.

Цены в Республике Молдова. 2001-2010. Статистический сборник. Кишинев 2011;

Цены на потребительском рынке в Республике Казахстан. 2009-2013. Статистический сборник. Астана, 2014.

ЦЭНЭФ, 2014. Использование энергии и энергоэффективность в российском жилищном секторе. Как сделать его низкоуглеродным? Москва, март 2014 г. www.cenef.ru

Ш. Уразалинов. Электроэнергетика Казахстана: состояние и перспективы дальнейшего развития отрасли. Энергетика, № 1 (44), февраль 2013 г. www.kazaenergy.kz;
<http://www.bourabai.kz/toe/kazenergy.htm#6>; Energopolis Journal.html.

Энергетический Аудит – Аллюминиевая компания ТАЛКО, Таджикистан. Заключительный отчет. 26.11.2012. Asbjørn Solheim, Raffaele Ragazzon, Дмитрий Педан, Павел Кульбачный, Anders Sveinsen, Евгений Чернов, Сергей Фащевский, Тимур Усманов. Клиент: Группа Всемирного Банка.

Интернет-ссылки

www.abc.az/eng/news/86062.html

www.abc.az/eng/news_08_11_2012_69407.html

www.armstat.am/en

www.bourabai.kz/toe/kazenergy.htm#6; Energopolis Journal.html.

www.chinalist.ru/facts/viewyears.php?p_lang=0&p_country=80&p_param=1070
www.cte.az/2015/?p=news__read&t=top&q=18&l=en.
www.dknews.kz/i-uchet-i-kontrol
www.ebrd.com/russian/pages/news/press/2014/140820a.shtml
www.eeas.europa.eu/delegations/azerbaijan/projects/list_of_projects/200530_en.html
www.eecgeo.org/en/eecp-project.htm
www.en.apa.az/xeber_azerbaijan_makes_public_reason_for_remov_209495.html
www.energo-cis.ru/wyswyg/file/armeniya.pdf
www.energypolis.ru/portal/2010/307-generaciya-tonkaya-nastrojka.html
www.en.trend.az/business/energy/2111227.html
www.en.trend.az/business/energy/2221274.html
www.encharter.org/fileadmin/user_upload/Publications/Azerbaijan_EE_2013_ENG.pdf
www.energoforum.kg/images/library/339.pdf
www.energylivenews.com/2014/08/24/5m-for-energy-efficiency-in-azerbaijan/
www.esco-ecosys.narod.ru/2007_12/art27.pdf
www.facebook.com/fergananews/posts/829689020388952
www.gazprom.ru/about/production/energetics/
www.goldenpages.uz/electroenergy/
www.goldenpages.uz/kurs.
www.gwp.org/Global/GWP-CACENA_Files/en/pdf/azerbaijan.pdf
www.helpdesk.eumayors.eu/docs/seap/1537_1520_1303144302.pdf
www.iea.org
www.iea.org/statistics
www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=GEORGIA&product=Balances&year=2012
www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=KYRGYZSTAN&product=Balances&year=2012
www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=TAJIKISTAN&product=balances&year=2012.
www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=UZBEKISTAN&product=balances&year=2012.
www.iisd.org/pdf/2009/bali_2_copenhagen_escos.pdf, p. 32.
www.inform.kz/rus/article/2440966
www.metering.com/prepayment-metering-for-azerbaijan/, www.metering.com/smart-payment-gas-meter-project-expands-countrywide-in-azerbaijan/, en.trend.az/business/energy/2135218.html
www.nateliprject.ge
www.neftegaz.ru/en/news/view/112739
www.news.az/articles/19475,
www.news.tj/ru/news/antimonopolnaya-sluzhba-tseny-na-benzin-v-tadzhikistane-budut-prodolzhat-padat; rus.ozodi.org/content/article/25427743.html; rus.ozodi.org/content/article/26680564.html;
ru.globalpetrolprices.com/Tajikistan/diesel_prices.
www.oe-eb.at/de/osn/DownloadCenter/Studien/Energy-Efficiency-Finance-Armenien.pdf
www.pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnax795.pdf, p. 6.
www.portal-energo.ru/articles/details/id/410
pravo.zakon.kz/4661849-minjenergo-kazakhstana-razrabotaet.html
www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE_1656_Web.pdf
www.r2e2.am/wp-content/uploads/2012/07/The-Potential-for-Improving-Energy-Efficiency-in-Armenia.pdf, p. 30.

www.sivan.in.ua/arc/2014/07/1084/
www.slaq.am/eng/news/194799/
www.stat.tj/ru/database/real-sector/
www.stat.uz/search/
www.tajik-gateway.org/wp/?page_id=24422
www.undp.org/content/dam/undp/documents/projects/ARM/MTE-Report_Buildings_Armenia_FINAL.pdf, p. 34.
www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/gee21/projects/others/Tajikistan.pdf.
www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/gee21/Int._Training_Course_Istanbul/ArmeniaVahramJalalyan.pdf
www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/npd/Pres_Rafig_Final.pdf
www.uzbekcoal.uz/news.htm
www.weg.ge
www.who.int/violence%20injury%20prevention/road%20safety%20status/2013/country%20profiles/.
www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/country_profiles/kyrgyzstan.pdf
www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/country_profiles/armenia.pdf.
www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/country_profiles/georgia.pdf
www.zanorda.kz/ru/content/67602-p1200001192
http://www.undp.org/content/dam/undp/documents/projects/KGZ/00050731_PIMS%203910_MSP_prdoc_eng_2008.pdf
http://online.adviser.kg/Document/?link_id=1001374364,
http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30332414,
http://online.adviser.kg/Document/?doc_id=30332410

Приложение 1

2010 U.S. Lighting Market Characterization Prepared for: Solid-State Lighting Programme Building Technologies Programme Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, U.S. Department of Energy, by Navigant Consulting, Inc., January 2012

B. Lapillonne, K. Pollier. Enerdata. Energy efficiency in buildings: main findings. Fourth meeting of the project “Monitoring of EU and national energy efficiency targets” (ODYSSEE-MURE 2010). Copenhagen, May 31-June 1, 2012

BPIE “Europe’s Buildings under the Microscope”; Comprehensive Energy Use Database on the website of Natural Resources Canada

CONCAWE Review. Volume 21, Number 1, Summer 2012

E. Worrell and C. Galitsky. Energy efficiency improvement and cost saving opportunities for petroleum refineries. An ENERGY STAR Guide for energy and plant managers. Ernest Orlando Lawrence Berkeley Laboratory. Environmental Energy Technologies Division. February. 2005

E. Worrell, N. Martin, N. Angliani, D. Einstein, M. Khrushch, L. Price. Opportunities To Improve Energy Efficiency In The U.S. Pulp And Paper Industry, 2001

Elizabeth Dutrow. Benchmarking Industrial Plant Energy Efficiency. How EPA’s ENERGY STAR® Programme Helps Industry Improve Energy Efficiency. U.S. Environmental Protection Agency. ENERGY STAR Industrial Partnership. May 26, 2010

Energy Efficiency Trends in Buildings in the EU. Lessons from the ODYSSEE MURE project. ADEME. September 2012

Energy Efficiency Trends of IT Appliances in Households (EU27) Monitoring of energy efficiency in EU 27, Norway and Croatia. ODYSSEE MURE. Fraunhofer ISI. Karlsruhe. September 2009

Energy Performance Indicator Report: Fluid Milk Plants. Prepared for the National Dairy Council of Canada. Natural Resources Canada. Office of Energy Efficiency, Industrial, Commercial and Institutional Programme. 2001

Energy Technology Initiatives. Implementation through Multilateral Co-operation. OECD/IEA. Paris. 2014

Energy technology perspectives 2006. OECD/IEA. Paris. 2006

Energy technology perspectives. 2008. OECD/IEA. Paris. 2009

Energy technology perspectives. 2010. OECD/IEA. Paris. 2010

Energy technology perspectives. 2012. OECD/IEA. Paris. 2012

Energy technology transitions for industry. Strategies for the next industrial revolution. OECD/IEA. Paris. 2009

Entranze database; Buildingsdata (www.buildingsdata.eu/data-search)

Evaluation of Approaches to Reduce Greenhouse Gas Emissions in Washington State – Final Report. October 14, 2013. Prepared for: State of Washington Climate Legislative and Executive Workgroup (CLEW) by Leidos

Global energy assessment. Toward a sustainable future. IIASA. Cambridge University Press. 2013

Global Industrial Energy Efficiency Benchmarking. An Energy Policy Tool. UNIDO. November 2010

Harvey L.D.D. Recent Advances in Sustainable Buildings: Review of the Energy and Cost Performance of the State-of-The-Art Best Practices from Around the World. Social Science Research Network, Rochester, NY. (2013). Available at: papers.ssrn.com/abstract=2343677

IEA. Cool appliances. Policy Strategies for Energy Efficient Homes. Paris. 2003

IFC, the World Bank and CENef. Energy efficiency in Russia: untapped reserves. 2008

Improving process heating system performance. A sourcebook for industry. US DOE. September 2004

IPCC. Climate Change 2014. Mitigation of Climate Change. Working Group III contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Cambridge University Press. 2014

J. Nyboerand, N. Rivers. Energy Consumption Benchmark Guide. Conventional Petroleum Refining in Canada. Canadian Industry Programme for Energy Conservation. Natural Resources Canada. Office of Energy Efficiency. December 15, 2002

J. Sathaye, L. Price, S. de la Rue du Can, and D. Fridley. Assessment of energy use and energy saving potential in selected industrial sectors in India. Ernest Orlando Lawrence Berkeley Laboratory. Environmental Energy Technologies Division. February. 2005

Japan Energy Conservation. Handbook 2011. The Energy Conservation Center, Japan

K.R. Proops. EII Analysis Methodology. Gap Analysis vs World's Best EII. 2008 Fuel Refinery Performance Analysis. Solomon Associates. January 20, 2010

L. Price, X. Wang and J. Yun. The Challenge of Reducing Energy Consumption of the Top-1000 Largest Industrial Enterprises in China. Energy Policy, Volume 38: Issue 11. November 2010

Light's Labour Lost. Policies for energy-efficient lighting. In support of the G8 Plan of Action. IEA. 2006

Lukas C. Brun and Gary Gereffi. The Multiple Pathways to Industrial Energy Efficiency. February 15, 2011

Methodology for Life-Cycle Based Assessments of the CO₂ Reduction Potential of ICT Services.
Jens Malmodin, Dag Lundén, and Nina Lövehagen

OGJR, No. 05 (60) May 2012

Oil Refining in the EU in 2015. Prepared by the CONCAWE Refinery Technology Support Group (RTSG). CONCAWE. Brussels. January 2007

Profile of Emissions Reduction Potentials in developing countries. Summary of 15 country studies. UNEP RISØ. June 2013. Supported by ACP-MEA & UNFCCC; City of Fernie GHG Emission Reduction Plan. Milestones 2 and 3. Prepared by: Megan Walsh. Prepared For: The City of Fernie. June 2009

Quantitative evaluation of explanatory factors of the lower energy efficiency performance of France for space heating compared to European benchmarks. Study carried out by Enerdata for ADEME. August 2011

Redrawing the Energy-Climate Map. World Energy Outlook Special report. IEA. Paris. 2013

Russia 2014. OECD/IEA. Paris. 2014

Study on the Energy Savings Potentials in EU Member States, Candidate Countries and EEA Countries. Final Report for the European Commission. Directorate-General Energy and Transport. Karlsruhe/Grenoble/Rome/Vienna/Wuppertal, 15. March 2009

Tracking industrial energy efficiency and CO₂ emissions. OECD/IEA. Paris. 2007

Worrell, E., Neelis, M., Price, L., Galitsky, C., Zhou, N. World Best Practice Energy Intensity Values for Selected Industrial Sectors, 2007. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory; 2007