

ОТЧЕТ

по оценке инвестиционных и финансовых поступлений для решения проблем, связанных с предотвращением изменения климата в секторе «Потребление Электроэнергии»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
 - 1.1 Задачи
 - 1.2 Обоснование
 - 1.2.1 Используемые ранее проведенные анализы
 - 1.2.2 Институциональные договоренности и сотрудничество
 - 1.2.3 Основная методология и ключевые термины
2. Сфера охвата, входные данные сценарии
 - 2.1 Сфера охвата сектора
 - 2.2 Входные данные и сценарии
 - 2.2.1 Период оценки и параметры учета расходов
 - 2.2.2 Метод анализа
 - 2.2.3 Исторические ИП, ФП и ОО данные, а также субсидии
 - 2.2.4 Базовый сценарий
 - 2.2.5 Сценарий по смягчению
3. Результаты
 - 3.1 Дополнительные изменения в ИП, ФП и ОО расходах, а также стоимости субсидий
 - 3.2 Политические последствия
 - 3.3 Ключевые неопределенности и методологические ограничения
4. Справочная информация
5. Приложения

1. Введение

Потребление электрической энергии за 2009 год составило 13,19 млрд.кВт.ч, из которых на собственные нужды электростанций приходится 6,7%, а на расход электроэнергии на её преобразование и транспорт 19,3%. Полезный отпуск электроэнергии потребителям за 2009 год составил 12,08 млрд.кВт.ч. [6]

Основным потребителем электрической энергии в Туркменистане является население, на долю которого приходится 29,0% всей отпущенной электроэнергии, из которых 14,8% на население в городах и поселках городского типа и 14,2% на сельское население. [6]

Доля промышленности в объеме потребления составляет 19,4%. На строительство приходится 3,8% отпущенной электроэнергии. Большая часть потребления электрической энергии потребляется коммунальными предприятиями городов и сельских поселков, которая составляет 8,9% от всей отпущенной электроэнергии. На долю освещения улиц в городах и посёлках городского типа приходится 0,7% электроэнергии. [6]

В разработанной Программе развития электроэнергетики Туркменистана предусматривается ежегодный рост электропотребления на 3-4% с доведением до 27,32 млрд.кВт.ч в 2030 году, таким образом спрос на электроэнергию в 2030 году увеличится в 2,1 раза по сравнению с 2009 годом. Это произойдет за счет строительства новых промышленных объектов и роста электропотребления населением в связи с его увеличением и ростом его благосостояния, которое будет способствовать росту покупательной способности людей приобретать больше различной бытовой техники. [4]

В данной работе рассмотрены вопросы снижения объемов электропотребления населением в жилых помещениях (жилой сектор) и потребителями в прочих зданиях ведомственного назначения (ведомственный сектор). Следует отметить, что население является наиболее энергоёмким потребителем в Туркменистане на сегодняшний день

Вопросы снижения электропотребления в промышленности не рассматривались по той причине, что основную долю в промышленном потреблении электроэнергии составляют новые заводы (нефтеперерабатывающий, металлургический, цементный, карбамидный, текстильные комплексы и другие), которые построены в недавнее время с использованием новых технологий и, предположительно, отвечают современным требованиям энергоэффективности.

1.1 Задачи

Оценка инвестиционных и финансовых потоков, в первую очередь, предназначена для национальных должностных лиц, определяющих политику страны на перспективу.

Основная цель настоящей работы - определить и описать варианты для политики, связанной с решением проблемы предотвращения изменения климата в секторе «Потребление электроэнергии», или другими словами, оценить приоритеты для мероприятий по улучшению технологической энергоэффективности в сфере потребления электроэнергии. Такие мероприятия позволят сократить выбросы парниковых газов (ПГ) и, тем самым, будут способствовать смягчению изменения климата. В работе также проведена оценка затрат на осуществление этих мероприятий.

Для достижения поставленной цели в процессе работы решены следующие задачи:

- определение границ сектора;
- определение мероприятий по сокращению выбросов ПГ в секторе;
- оценка инвестиционных и финансовых потоков в исторический период (2000-2008);
- определение сценариев развития сектора – базового и сценария смягчения;

- оценка инвестиционных и финансовых потоков по базовому и сценарию смягчения (2009-2030);
- сопоставление показателей базового сценария и сценария смягчения;
- оценка целесообразности осуществления мероприятий по смягчению в секторе «Потребление электроэнергии».

1.2 Обоснование

1.2.1 Используемые ранее проведенные анализы

При подготовке «Второго Национального сообщения по рамочной Конвенции ООН об изменении климата» были рассмотрены вопросы улучшения энергоэффективности и сокращения выбросов CO₂ в сфере производства и транспортировки электроэнергии. Проблемы сокращения выбросов ПГ в сфере потребления электроэнергии до сих пор детально не изучались. В данной работе впервые сделана попытка определить наиболее приоритетные мероприятия для наращивания технологической энергоэффективности в сфере электропотребления в Туркменистане. [3]

В работе использованы данные Программы развития электроэнергетики до 2020 года и экспертной оценки до 2030 года:

- ежегодный рост объемов производства электроэнергии на 3-4% с доведением до 26,38 млрд.кВт.ч в 2020 году (рост по сравнению с 2008 годом в 1,8 раза) и до 35,5 млрд.кВт.ч в 2030 года (рост по сравнению с 2008 годом в 2,4 раза);
- ежегодный рост объемов собственного потребления на 3-4%;
- ежегодный рост объемов экспорта электроэнергии на 8-10%.

Проанализировав объемы потребления электроэнергии за исторический период, эксперты отметили, что в зимний и летний периоды потребление электроэнергии значительно превышает потребление в весенне-осенний периоды. Таким образом, сделан вывод, что существенные объемы электропотребления в зимний период связаны с использованием электроэнергии на отопление, а в летнее время на кондиционирование. [6]

Необходимо отметить, что жилой сектор испытывает значительный недостаток в обеспечении теплом, причем даже в Ашхабаде, где существенное количество жилых помещений подключено к централизованному теплоснабжению, оно работает недостаточно по ряду причин (плохое состояние наружных и внутридомовых тепловых сетей и др.), поэтому люди вынуждены применять различные электроприборы для отопления.

В сельской местности, также с наступлением холодов население использует электроприборы для обогрева. Такое положение с отоплением наблюдается не только для жилых помещений, но и производственных зданий, где самым надежным источником тепла в настоящее время остается электроэнергия.

Учитывая, что КПД производства электроэнергии на самых современных электростанциях составляет около 60%, на электростанциях Туркменистана - 30%, а КПД газовых котлов, используемых для отопления, составляет 95%, экспертами предлагается улучшить отопление жилых и производственных помещений от газовых котельных и тем самым снизить неэффективное потребление электроэнергии в зимний период. [6,12]

Вследствие жаркого климата в летнее время для кондиционирования как жилых, так и производственных помещений используются кондиционеры. Проведенный анализ кондиционеров, привозимых в Туркменистан, показал, что доставляются, в основном, кондиционеры с низкими показателями энергоэффективности, которые являются более дешевыми, чем энергоэффективные кондиционеры.

Так как согласно стандарту, улучшение степени энергоэффективности кондиционеров класса А/В составляет 20% по сравнению со средним классом, для снижения электропотребления в летний период, предлагается в дальнейшем использовать в кондиционеры не ниже класса В и постепенно заменить уже имеющиеся кондиционеры на новые с высоким классом энергоэффективности.

Значительная часть электроэнергии, используемая неэффективно в течении всего года, приходится также на освещение зданий. Учитывая, что в последние годы в мире разработаны различные типы энергосберегающих ламп, позволяющие экономить до 80% электроэнергии [10], экспертами предлагается осуществить в ближайшие пять лет замену ламп накаливания, используемых как населением, так и производственной сфере. Замена ламп накаливания на энергосберегающие позволит экономить ежегодно около 11 млрд. кВт.ч. электроэнергии, что составляет 7% от произведенной электроэнергии в 2009 году.

Таким образом, основными мероприятиями для наращивания энергоэффективного электропотребления, влияющие на снижение выбросов CO₂ в атмосферу в секторе «Потребление электроэнергии», определены следующие:

- замена ламп накаливания на энергосберегающие лампы;
- замена кондиционеров на кондиционеры с классом энергоэффективности В и выше;
- замена электроприборов, используемых для отопления, на газовые котельные.

Необходимо отметить, что на выбор этих мероприятий и построение сферы охвата сектора повлияли следующие факторы:

- Применение электроосветительных ламп, кондиционеров и электроприборов для отопления обладает весьма крупным потенциалом энергосбережения;
- В результате осуществления мероприятий достигается относительно гарантированная экономия энергии, которую можно легко проверить;
- Для достижения значительного энергосбережения могут быть применены широко применяемые в мировой практике эффективные инструменты реализации экономии энергии, снижения объема выбросов парниковых газов, а также обеспечения значительных финансовых выгод для страны;
- Реализация указанных мероприятий потребует изменения поведения со стороны сообщества потребителей и позволит правительству ввести требования к эксплуатационным характеристикам импортируемых электротоваров, вместо того, чтобы предписывать конкретные технологии.

1.2.2 Институциональные договоренности и сотрудничество

Оценка ИиФП и ОО в секторе «Потребление электроэнергии» проведена при поддержке ключевого министерства для этого сектора – Министерства энергетики и промышленности Туркменистана и его подразделения Государственного Концерна «Туркменэнерго».

Основной состав группы экспертов для оценки ИиФП в секторе «Потребление электроэнергии» представлен должностными лицами и специалистами Министерства энергетики и промышленности. Необходимо отметить, что эксперты были назначены официально этим Министерством в ответ на запрос Постоянного Представителя ПРООН в Туркменистане.

На первом этапе реализации данного проекта руководителями проекта была организована встреча экспертов группы с международными экспертами, на которой команда договорилась о процедуре предоставления данных для оценки и утверждения финального секторального отчета в Министерстве энергетике и промышленности.

Для выполнения задач по проекту, достигнута договоренность использовать следующие данные из годовых отчетов электросетевых предприятий и предприятий Государственного энергетического надзора: количество используемой электроэнергии по месяцам, по годам

для каждого велаята (области) и для города Ашхабада, а также финансовые затраты для расчетов ИиФП и ОО.

В ходе выполнения задач проекта эксперты группы работали в тесном взаимодействии со всем электросетевым предприятиям для уточнения данных годовых отчетов и сбора дополнительной информации.

В целях определения количества используемых ламп накаливания экспертами группы организованы выборочные посещения квартир, домов, производственных зданий в велаятах и Ашхабаде. На основе полученных результатов установлено фактическое количество используемых ламп накаливания для различных категорий потребителей.

Также, эксперты использовали данные из технической документации действующих котельных, вырабатывающих теплоэнергию для отопления (КПД котлов, удельные расходы условного топлива для выработки 1 Гкал теплоэнергии), а также произвели визуальный осмотр оборудования на выборочных котельных.

В целях уточнения данных по строительству котельных и эксплуатации действующих котельных эксперты взаимодействовали с производственными объединениями «Ашгабаттепло», «Марытепло», дирекцией объединенных котельных и тепловых сетей городов Балканабада и Туркменбашы, а также с электростанциями, которые наряду с электроэнергией вырабатывают теплоэнергию: Марыйская ГЭС, Сейдинская ТЭЦ, Туркменбашинская ТЭЦ, Абаданская ГЭС.

Для оценки выбросов CO₂ группа договорилась использовать удельные расходы условного топлива для выработки 1 кВт.ч электроэнергии, полученные из технических отчетов электростанций. [6]

В качестве допущений для оценки ИиФП экспертами группы использована следующая информация:

- Стоимость ламп накаливания, кондиционеров с классом энергоэффективности ниже среднего и электроприборов для отопления приняты согласно данным местного потребительского рынка по состоянию на декабрь 2009 года.
- Стоимость энергоэффективных кондиционеров и энергоэффективных ламп определены на основе данных, предоставленных международным экспертом проекта.
- Из Мастер-плана и технико-экономического анализа для городов Туркменистана, который является результатом проекта ПРООН «Стратегия развития системы централизованного теплоснабжения» в 2006 году, получены следующие данные: стоимость 1 Гкал теплоэнергии, стоимость отопительных газовых котельных, стоимость 1 км теплотрассы, стоимость обучения операторов котельных.

Для координации работ встречи экспертов проводились каждые две недели, начиная с 1 сентября 2009, после сбора всей информации - по мере необходимости, но не реже одного раза в месяц.

1.2.3 Основная методология и ключевые термины

На основе анализа Программы развития электроэнергетики Туркменистана до 2020 года, новая редакция которой разработана в декабре 2008 года и в настоящее время находится на согласовании и утверждении в Правительстве Туркменистана, были разработаны два сценария: базовый и сценарий смягчения для сектора «Потребление электроэнергии».

Базовый сценарий. В этом сценарии предполагается, что рост потребления будет происходить в соответствие с Программой развития электроэнергетики до 2020 года и экспертной оценкой роста объемов потребления до 2030 года.

В базовом сценарии предполагается, что сокращение удельного электропотребления, а следовательно и выбросов CO₂ будет иметь место, даже если замена ламп накаливания на

энергоэффективные не произойдет более интенсивно, как планируется в сценарии смягчения. Такая замена произойдет в любом случае, но позже и за более длительный период, в результате прекращения производства ламп накаливания заводами производителями и их перепрофилирования на производство энергосберегающих ламп. По экспертной оценке это произойдет в 2020-2030 годы. Таким образом, в течении этого времени будет иметь место самопроизвольная замена ламп накаливания на энергосберегающие лампы.

Снижение удельного электропотребления для деятельности, связанных с кондиционированием и отоплением, не произойдет, поэтому сокращение выбросов CO₂ от этих деятельности приняты на нулевом уровне. Предполагается, что в страну будут завозиться более дешёвые, а значит более энергоёмкие кондиционеры, кроме того, в связи продолжающимся износом тепловых сетей с каждым годом будет увеличиваться объем потребления электроэнергии, необходимой для отопления помещений. Этому также будет способствовать тот факт, что тариф на электроэнергию будет оставаться довольно низким для местных потребителей.

Сценарий смягчения. В этом сценарии предполагается, что сокращение выбросов CO₂ в атмосферу будет происходить в результате выполнения всех трех мероприятий:

- Замена ламп накаливания на энергосберегающие;
- Замена существующих кондиционеров на энергоэффективные;
- Замена электроприборов для отопления на газовые котельные.

Сокращение выбросов CO₂ при замене ламп накаливания оценено следующим образом:

- Определены количество ламп накаливания в ведомственном и жилом секторах, а также объем электроэнергии, потребляемый этими лампами.
- С учетом того, что современные энергосберегающие лампы позволяют экономить 80% электроэнергии, определена экономия электроэнергии при замене ламп накаливания на энергосберегающие.
- Применяв показатель удельного расхода топлива (газ) к объему сэкономленной электроэнергии, получен объем сэкономленного топлива при замене ламп накаливания на энергосберегающие.
- Применяв коэффициент эмиссии CO₂ для сжигания природного газа к количеству сэкономленного газа, получен объем сокращения выбросов CO₂ при замене ламп накаливания на энергосберегающие.

Сокращение выбросов CO₂ при замене кондиционеров на энергосберегающие оценено аналогично, только с той разницей, что энергосберегающий кондиционер позволяет экономить 20% электроэнергии.

Сокращение выбросов CO₂ при замене электронагревательных приборов для отопления на газовые котельные определено следующим образом:

- Оценены количество электроприборов для отопления, потребляемая ими электроэнергия и количество газа, необходимого для выработки этой электроэнергии.
- Определены количество тепла, эквивалентное потребляемой электрической энергии, используемой для отопления, и количество газа, необходимого для выработки этого тепла на газовых котельных.
- Определено количество сэкономленного топлива как разность между топливом, необходимым для выработки электроэнергии, расходуемой на обогрев и топливом, необходимым для производства теплоэнергии на газовых котельных.
- Применяв коэффициент эмиссии CO₂ для сжигания природного газа к объему сэкономленного газа, получен объем сокращения выбросов CO₂ при замене электроприборов для отопления на газовые котельные.

Замена ламп накаливания на энергосберегающие позволит ежегодно экономить около 1,1 млрд.кВт.ч электроэнергии.

Замена существующих кондиционеров на энергоэффективные позволит ежегодно экономить около 100 млн.кВт.ч электроэнергии.

Замена электроприборов для обогрева на газовые котельные позволит к 2030 году экономить около 2,5 млрд.кВт.ч электроэнергии.

Таким образом, в результате выполнения мероприятий по сценарию смягчения отпадет необходимость в строительстве двух газотурбинных электростанций паро-газового цикла до 2030 года, предусмотренных в сценарии смягчения для сектора «Производство электроэнергии».

Для расчетов по обоим сценариям использованы официальные документы:

- Мастер-план и технико-экономический анализ для городов Туркменистана. «Стратегия развития системы централизованного теплоснабжения» ПРООН, Ашхабад 2006;
- Второе Национальное сообщение по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Ашхабад, 2009;
- Национальная программа развития электроэнергетической отрасли Туркменистана до 2020 года;
- Экспертная оценка развития электроэнергетики Туркменистана на 2021 - 2030 годы;
- Годовые отчеты производственных электросетевых объединений, Государственного предприятия по электроэнергетическому надзору и ГЭК «Туркменэнерго»;
- Справочная книжка энергетика третье издание, переработанное и дополненное Москва «Энергия», 1978;
- Справочник по проектированию электроэнергетических систем издание второе, переработанное и дополненное Москва-Энергия, 1977;
- Справочник по электрическим установкам высокого напряжения, издание второе, переработанное и дополненное, Москва, Энергоиздат, 1981.

«Инвестиционные поступления» (ИП) - это капитальные затраты на:

- приобретение ламп накаливания, кондиционеров и электроприборов для отопления в базовом сценарии.
- приобретение энергосберегающих ламп, энергоэффективных кондиционеров и строительство для отопления газовых котельных взамен использования электроприборов для отопления в сценарии смягчения.

«Финансовые поступления» (ФП) - это текущие расходы, связанные с программными мероприятиями по обучению персонала, расходы по проведение семинаров, распространение популярной литературы, подготовке новых кадров и повышению квалификации существующих кадров.

«Расходы на операции и обслуживание» (ОО) - это эксплуатационные расходы, включающие в себя:

- Сырье и материалы
- Оплату за воду
- Услуги производственного характера, ремонт
- Топливо
- Энергия
- Фонд оплаты труда
- Отчисление на социальное страхование
- Плата за экологию
- Прочие

2. Сфера охвата, входные данные и сценарии

2.1 Сфера охвата сектора

В состав энергоснабжающих предприятий Туркменистана входят шесть производственных объединений электрических сетей, разделенных по территориальному признаку, то есть в каждом велаяте (области) имеется производственное объединение электрических сетей и одно объединение электрических сетей находится в Ашхабаде. [6]

Основной функцией производственных объединений электрических сетей является распределение электроэнергии, полученной от электрических станций, по электрическим сетям напряжением от 0,4÷500 кВ до потребителей энергии. Сбором средств за отпущенную электроэнергию занимается Государственное предприятие по электроэнергетическому надзору и сбыту электроэнергии, которое имеет свои филиалы в каждом велаяте (области) и этрапе (районе).

В секторе «Потребление электроэнергии» используется 86% произведенной в Туркменистане электроэнергии (14% электроэнергии экспортируется). На основе этого можно сделать вывод, что сокращение объемов выбросов CO₂ от производства электроэнергии, зависит от повышения энергоэффективности как сектора «Производства электроэнергии» так и сектора «Потребление электроэнергии».

Анализ объема потребления электроэнергии по группам потребителей показывает, что наибольшее потребление электроэнергии приходится на население, доля которого в общем объеме потребления составляет 29% [6]. Рассматривая электропотребление по деятельности, можно сделать вывод, что оба потребителя – жилой и ведомственный секторы интенсивно используют электроэнергию для кондиционирования, отопления и освещения.

Поэтому в сфере охвата оценки ИиФП и ОО включены эти деятельности и уделено особое внимание определению мероприятий, которые по экспертной оценке позволят значительно снизить потребление электроэнергии и, как следствие, сократят выбросы CO₂.

Безусловно, необходимо осуществить ряда других мер по рациональному использованию электроэнергии, таких как выравнивание графика нагрузок, сокращение расхода электроэнергии на ее преобразование и транспорт и другие. Однако, эти мероприятия не дадут существенного снижения выбросов CO₂ в атмосферу и поэтому в настоящей работе не рассматривались.

Что касается вопроса инвестиционных организаций, то необходимо отметить, что затраты, осуществляемые в секторе «Потребление электроэнергии» включают как государственные так и частные средства, необходимые для приобретения ламп накаливания кондиционеров, электроприборов для обогрева и только государственные средства для строительства газовых котельных и теплотрасс.

2.2 . Входные данные и сценарии

2.2.1 Период оценки и параметры учета расходов

Период оценки включает исторический период 2000-2008 год, а также перспективный период 2009-2030 годы.

За базовый год принят 2008 год, так как в середине 2008 года был изменен курс доллара в сторону значительного увеличения по сравнению с предыдущим периодом 2000-2007. Таким образом, в 2008 году расходы ОО, которые традиционно рассчитываются в национальных манатах, существенно снизились при пересчете в доллары США. На основе расходов ОО за 2008 были оценены расходы ОО за 2009-2030 годы, а затем пересчитаны в

доллары США. По экспертному мнению 2008 год в качестве базового отражает реальные расходы ОО в долларах США в последующие годы до 2030 года. ИП и ФП рассчитывались сразу в долларах США, поэтому на эти показатели выбор базового года не повлиял.

До мая 2008 года официальный курс доллара США составлял 5200 манат, а с мая 2008 года - 14250 манат или 2,82 деноминированных маната. [13]

В соответствии с существующей практикой проектирования и по согласованию с международным экспертом настоящей работы, ставка дисконта принята на уровне 10%.

2.2.2 Метод анализа

Исторический период представлен показателями за 2000-2009 годы. Данные по потреблению электроэнергии за этот период взяты из годовых отчетов производственных объединений и расчетным путем определены объемы выбросов CO₂.

Данные по электропотреблению в базовом сценарии до 2030 года получены из Программы развития электроэнергетики до 2020 года и согласно экспертной оценки роста электропотребления на 2021-2030 годы. В базовом сценарии предполагается, что для кондиционирования будут использоваться кондиционеры среднего класса, а для отопления будут применяться электроприборы для обогрева, причем их число от года в год будет увеличиваться. Замена ламп накаливания на энергосберегающие в базовом сценарии будет осуществлена с 2021 по 2030 годы из-за ожидаемого прекращением производства ламп накаливания.

В связи с тем, что не удалось получить достоверные данные по ИиФП и ОО за исторический период, эти данные определены расчетным путем. При этом оценен ежегодный объем приобретаемых ламп, исходя из срока их службы (1000 часов), а также ежегодный объем приобретаемых кондиционеров и электроприборов для обогрева с учетом нормы амортизационных отчислений на полное восстановление фондов народного хозяйства Туркменистана равной 4% в год.

Для расчета ИП в историческом периоде и базовом сценарии приняты стоимости 1 лампы накаливания – 0,2 доллара США, 1 кондиционера – 400 долларов США, 1 электроприбора для обогрева – 53 доллара США.

Для расчета ИП в сценарии смягчения приняты стоимости 1 энергосберегающей лампы – 2 доллара США [10], 1 кондиционера – 500 долларов США, 1 Гкал тепла – 40 тыс. долларов США, 1 км. теплотрассы – 1,4 млн. долларов США.

ФП в исторический период и базовом сценарии равны 0, так как средств для обучения по применению ламп накаливания, кондиционеров и электроприборов для обогрева не выделяется.

ФП в сценарии смягчения определены только для ведомственного сектора, исходя из необходимости обучения персонала, занятого обслуживанием газовых котельных для отопления. В жилом секторе средства на обучение не предусмотрены.

ОО за исторический период, в базовом сценарии и сценарии смягчения для ламп накаливания и энергосберегающих ламп в жилом секторе равны 0, учитывая, что 35 кВт.ч. электроэнергии на одного человека в месяц отпускается бесплатно.

Расчет ОО за исторический период и в базовом сценарии для замены ламп накаливания, кондиционирования и электроотопления в государственном секторе производился, исходя из объемов электропотребления с применением тарифа с учетом ставки НДС на электроэнергию: 0,92 тенге или $3,228 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч. для жилого сектора и 1,2 тенге или $4,211 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч для ведомственного сектора. Также, для расчета ОО приняты затраты на ремонт кондиционеров и электроприборов для обогрева, равные 2% от годовых ИП.

Расчет ОО для замены ламп накаливания и кондиционеров в ведомственном секторе в сценарии смягчения произведен аналогично базовому сценарию с учетом уменьшения объема электропотребления от выполнения этих мероприятий.

Расчет ОО для котельных в сценарии смягчения для ведомственного сектора выполнен на основе данных мастер-плана и технико-экономического анализа для городов Туркменистана (Стратегия развития системы централизованного теплоснабжения ПРООН, Ашхабад 2006). [12]

ОО для частных котельных жилого сектора в сценарии смягчения равны 0, так как газ отпускается населению бесплатно. По мере улучшения теплообеспечения газовыми котельными и отказа от использования электроприборов для отопления в жилом секторе ОО ежегодно будут уменьшаться на величину снижения затрат на электроэнергию, предназначенной для обогрева.

2.2.3 Исторические ИП, ФП и ОО данные, а также субсидии

Из годовых отчетов за 2000-2008 годы получены данные по потреблению электроэнергии по Туркменистану. Согласно этим данным, в зимние месяцы (январь, февраль, ноябрь и декабрь) летние (июнь, июль, август и сентябрь) потребление электроэнергии значительно выше, чем в осенний и весенний периоды. Это объясняется тем, что летом электроэнергия используется для кондиционирования в связи с жарким климатом, а зимой для отопления.

Применив удельные расходы условного топлива для выработки электроэнергии и коэффициенты эмиссии CO_2 при сжигании газа к объему потребляемой электроэнергии, определены количество природного газа, используемого для производства фактических объемов потребляемой электроэнергии и выбросы в CO_2 эквиваленте.

Как было отмечено выше исторические данные по ИиФП и ОО получены расчетным (экспертным) методом. В качестве допущения принято, что количество ламп накаливания, кондиционеров и бытовых электроприборов для обогрева ежегодно возрастало на 4% в 2000-2009 годы. С учетом этого произведен расчет ежегодно приобретаемых ламп накаливания в исторический период (2000-2008) обратным счетом от подсчитанного количества для 2009 года в базовом сценарии. Результаты ИП для ламп накаливания в жилом и государственном секторах определены произведением количества вновь приобретаемых ламп накаливания и их рыночной стоимости, которая принята равной 0,2 доллара США.

Аналогично определены ИП для кондиционеров и бытовых электроприборов для обогрева с учетом их рыночной стоимости равной соответственно 400 и 53 доллара США.

ФП в историческом периоде приняты равные 0 в связи с отсутствием обучения для применения ламп накаливания, кондиционеров и электроприборов для отопления.

ОО для ламп накаливания в жилом секторе приняты равными 0, так как согласно законодательству Туркменистана 35 кВт.ч электроэнергии на одного человека в месяц отпускается бесплатно. ОО для ламп накаливания в ведомственном секторе оценены как произведение годового потребления электроэнергии лампами накаливания и среднего тарифа за электроэнергию для госпредприятий равный 1,2 тенге или $4,211 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч.

ОО на кондиционирование и отопление электроприборами определены как сумма затрат на ремонт этих приборов и затрат на оплату электроэнергии. Затраты на ремонт кондиционеров и электроприборов для обогрева приняты в размере 2% от годовых ИП.

Затраты на электроэнергию определены на основе годовых объемов электропотребления для кондиционирования и электроотопления и тарифа за электроэнергию, равный 0,92 тенге или $3,228 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч для жилого сектора, 1,2 тенге или $4,211 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч для ведомственного сектора.

Анализ данных ИиФП и ОО за исторический период показывает, что ОО для замены кондиционеров и электроприборов для обогрева изменяется ступенчато, так как в некоторые года наблюдается снижение ОО, по сравнению с предыдущим годом, Это объясняется тем, что погода в зимние и летние месяцы различается по годам. Бывают годы с очень холодной зимой и очень жарким летом, в такие годы наблюдаются пики роста потребления электроэнергии на отопление и кондиционирование и как следствие увеличение ОО. Однако, несмотря на максимумы электропотребления можно отметить тенденцию постоянного роста на спрос электроэнергии для отопления и кондиционирования.

**Исторический период: ИП, ФП и ОО по категориям потребителей и видам инвестиционных деятельностей
для сектора «Потребление электроэнергии»
млн \$ США**

Годы	Замена ламп накаливания на энергоэффективные лампы						Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры						Замена электроприборов для отопления на газовые котельные					
	Жилой сектор			Ведомственный сектор			Жилой сектор			Ведомственный сектор			Жилой сектор			Ведомственный сектор		
	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО
2000	1,092	0	0	0,42	0	1,589	1,427	0	0,449	0,173	0	0,14	0,359	0	1,677	0,193	0	1,181
2001	1,138	0	0	0,438	0	1,655	1,486	0	0,417	0,181	0	0,13	0,374	0	1,731	0,201	0	1,219
2002	1,185	0	0	0,456	0	1,724	1,548	0	0,747	0,188	0	0,237	0,389	0	2,051	0,209	0	1,443
2003	1,234	0	0	0,476	0	1,796	1,613	0	0,400	0,196	0	0,124	0,406	0	2,055	0,219	0	1,446
2004	1,286	0	0	0,496	0	1,870	1,680	0	0,552	0,204	0	0,173	0,423	0	1,901	0,228	0	1,338
2005	1,339	0	0	0,516	0	1,948	1,750	0	0,637	0,212	0	0,200	0,440	0	2,076	0,237	0	1,461
2006	1,395	0	0	0,538	0	2,029	1,823	0	1,020	0,221	0	0,325	0,459	0	2,084	0,247	0	1,467
2007	1,453	0	0	0,560	0	2,114	1,899	0	0,885	0,231	0	0,281	0,478	0	2,181	0,257	0	1,535
2008	1,514	0	0	0,583	0	2,202	1,978	0	1,002	0,240	0	0,319	0,498	0	2,653	0,268	0	1,866
2009	1,577	0	0	0,607	0	2,294	2,060	0	1,254	0,250	0	0,401	0,518	0	3,170	0,279	0	2,230
Всего	13,213	0	0	5,090	0	19,221	17,264	0	7,363	2,096	0	2,330	4,344	0	21,579	2,338	0	15,186

Для категории - Жилой сектор; Инвестиционная организация - Частные владельцы; Источники ИиФП средств - Внутренние частные средства

Для категории - Ведомственный сектор; Инвестиционная организация - Правительство; Источники ИиФП средств - Внутренние бюджетные средства

**Исторический период: суммарные ИП, ФП и ОО видам инвестиционных деятельностей для сектора «Потребление электроэнергии»
млн \$ США**

	Замена ламп накаливания на энергоэффективные лампы			Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры			Замена электроприборов для отопления на газовые котельные			Итого затраты по всем видам деятельностей		
	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО
2000	1,512	0	1,589	1,600	0	0,589	0,552	0	2,858	3,664	0	5,036
2001	1,576	0	1,655	1,667	0	0,547	0,575	0	2,950	3,818	0	5,152
2002	1,641	0	1,724	1,736	0	0,984	0,598	0	3,494	3,975	0	6,202
2003	1,710	0	1,796	1,809	0	0,524	0,625	0	3,501	4,144	0	5,821
2004	1,782	0	1,870	1,884	0	0,725	0,651	0	3,239	4,317	0	5,834
2005	1,855	0	1,948	1,962	0	0,837	0,677	0	3,537	4,494	0	6,322
2006	1,933	0	2,029	2,044	0	1,345	0,706	0	3,551	4,683	0	6,925
2007	2,013	0	2,114	2,130	0	1,166	0,735	0	3,716	4,878	0	6,996
2008	2,097	0	2,202	2,218	0	1,321	0,766	0	4,519	5,081	0	8,042
2009	2,184	0	2,294	2,310	0	1,655	0,797	0	5,400	5,291	0	9,349
Всего	18,303	0	19,221	19,36	0	9,693	6,682	0	36,765	44,345	0	65,676

2.2.4 Базовый сценарий

Данные для прогноза внутреннего потребления электроэнергии в базовом сценарии в 2010-2020 годы получены из Программы развития электроэнергетики до 2020 года, в 2020-2030 годы приняты данные экспертной оценки на основе анализа потребления до 2020 года.

На основе внутреннего потребления электроэнергии, показателя удельного расхода газа для выработки 1 кВт.ч и коэффициента эмиссии CO₂ при сжигании газа, получены объем потребленного газа и количество выбросов CO₂ от потребления электроэнергии по годам в базовом сценарии.

Замена ламп накаливания на энергосберегающие лампы

Учитывая, что если не производить планомерно в ближайшие годы замену ламп накаливания на энергосберегающие, это произойдет самопроизвольно в связи со снятием с производства ламп накаливания. По экспертной оценке в Туркменистане такая замена произойдет в 2020-2030 годы. Количество выбросов CO₂ в базовом сценарии в 2021-2030 годы уменьшена на величину сокращения выбросов от замены ламп накаливания на энергосберегающие.

Всего в Туркменистане имеется 904918 бытовых абонентов и 35662 прочих потребителей электроэнергии (министерства, ведомства, промышленность, транспорт, сельское хозяйство и другие). Для определения среднего количества ламп, приходящегося на одного потребителя в жилом и ведомственном секторах, в рамках данной работы было проведено обследование во всех этрапах (районах) по 10 потребителям в каждом секторе.

С учетом оцененного количества ламп и количества абонентов определено общее количество используемых ламп в жилом секторе - 8,053 млн.шт., в ведомственном секторе - 3,103 млн.шт. Также, определена мощность всех ламп равная 748,1 МВт в жилом секторе и 270,3 МВт в ведомственном секторе. Предположив, что каждая лампа накаливания используется около 3 часов в день, оценено годовое потребление электроэнергии лампами накаливания, которая для жилого сектора составляет 819,2 млн.кВт.ч, для ведомственного - 544,8 млн.кВт.ч.

В оценке ИП для применения ламп накаливания в базовом сценарии, принят срок службы лампы накаливания 1000 часов, предположительно, в среднем ежедневно лампа накаливания используется 2,7 часа, таким образом, срок службы лампы накаливания составляет 1 год. Для определения ежегодного количества заменяемых ламп накаливания учтен тот факт, что 2% ламп подлежат замене дополнительно в связи с их повреждением вследствие брака и перепадов напряжения в электросетях. ИП для ламп накаливания получены на основе ежегодного количества заменяемых ламп накаливания и их рыночной стоимости 0,2 доллара США.

Согласно экспертным мнениям, в 2021-2030 годы в связи с прекращением производства ламп накаливания будет происходить их замена на энергосберегающие лампы в объеме 10% в год. При этом, в расчетах ИП учитывались рыночная стоимость энергосберегающей лампы в размере 2 доллара США и тот факт, что оставшиеся 90% ламп накаливания будут заменяться ежегодно, а энергосберегающие лампы 1 раз в 10 лет, так как их средний срок службы составляет 10000 часов или 10 лет. [10]

ФП для ламп накаливания приняты равными 0, так как затрат для обучения по применению этих ламп не планируется.

ОО для ламп накаливания в жилом секторе приняты также равными 0, так как согласно законодательству Туркменистана 35 кВт.ч электроэнергии на одного человека в месяц отпускается бесплатно. ОО для ламп накаливания в ведомственном секторе на основе годового потребления электроэнергии лампами накаливания в государственном секторе и среднего тариф за электроэнергию для госпредприятий равный 1,2 тенге или $4,211 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч.

Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры

Замена электроприборов для отопления газовыми котельными

В базовом сценарии предполагается, что для кондиционирования будут применяться кондиционеры среднего класса, а для части отопления использоваться электроприборы для обогрева, причем количество как кондиционеров, так и приборов для электроотопления из года в год будет увеличиваться, а следовательно, и будет расти спрос на электроэнергию.

Потребление электроэнергии в летний период значительно выше, чем осенью и весной. Это происходит вследствие применения кондиционеров в быту (жилой сектор) и на предприятиях (ведомственный сектор).

Кондиционеры используются в Туркменистане в основном в июне, июле, августе и сентябре. Общее потребление электроэнергии на кондиционирование за 2009 год оценено как разница между максимальными значениями потребления электроэнергии в эти месяцы и средними значениями в весенне-осенний период. Согласно экспертной оценке 80% потребления электроэнергии для кондиционирования приходится на жилой сектор, 20% на ведомственный.

Количество потребленной электроэнергии за 2010-2030 годы получены увеличением годового потребления в жилом секторе в 2010-2015 годы на 4%, в 2015-2020 годы на 3%, в 2020-2025 годы на 2,5% и в 2025-2030 годы на 2%. Сделано предположение, что с ростом благосостояния населения в первые пять лет будет более интенсивное приобретение кондиционеров чем в последующие годы, так как по мере насыщения, кондиционеры будут приобретаться в меньших объемах.

Потребление электроэнергии за 2010-2030 годы в ведомственном секторе будет увеличиваться не так интенсивно, как в жилом секторе. Поэтому, принят ежегодный прирост спроса на электроэнергию на уровне 1%, который будет характеризовать в основном ввод новых государственных предприятий.

Для расчетов приняты допущения: мощность одного кондиционера 3 кВт, время ежедневного использования кондиционеров в жилом секторе - 15,5 часов (с момента прихода человека с работы домой до момента ухода на работу), в ведомственном секторе - 8 часов (рабочее время). Время использования кондиционера с номинальной мощностью за год оценен на уровне 60 дней. Согласно этим данным определено среднее годовое потребление электроэнергии 1 кондиционером для обеих категорий потребителей:

- в жилом секторе - 2800 кВт.ч
- в ведомственном секторе - 1440 кВт.ч

Количество кондиционеров в жилом секторе оценены как частное общей потребляемой электроэнергии и потребления электроэнергии 1 кондиционером в жилом секторе. Аналогично определено количество кондиционеров в ведомственном секторе. Годовой прирост равен разнице общего количества кондиционеров текущего года и общего количества кондиционеров предыдущего года.

Общее потребление электроэнергии на отопление за 2009 год определено разницей между максимальными значениями потребления электроэнергии в зимние месяцы и средними значениями в весенне-осенний период.

Проанализировав увеличение потребления электроэнергии за исторический период, принято предположение, что прирост электроэнергии на отопление в 2010-2015 годы будет составлять 3%, затем по мере насыщения будет снижаться в 2016-2020 годах до 2,5%, а в 2021-2030 годах до 2%. Исходя из этого, произведен расчет расхода электроэнергии на отопление за 2010-2030 годы. Годовое количество вновь приобретаемых электроприборов для обогрева определено как частное годового потребления электроэнергии для отопления и потребления электроэнергии 1 электроприбором для обогрева мощностью 1 кВт в год, используемого 120 дней в году.

На основе предположения, что 65% отопления приходится на жилой сектор и 35% на ведомственный, определено годовое потребление электроэнергии в жилом и ведомственном секторах и годовое количество новых приобретаемых электроприборов для отопления. [12]

ИП для кондиционирования и электроотопления получены на основе количества ежегодно приобретаемых кондиционеров и электроприборов для обогрева и их рыночной стоимости, которая соответственно равна 400 и 53 долларов США.

ФП для кондиционирования и электроотопления равны 0, так как выделение средств на обучение для этих деятельности не предусматривается.

ОО на кондиционирование и электроотопление оценены как сумма затрат на ремонт этих приборов и затрат на оплату электроэнергии. Затраты на электроэнергию определены с учетом годового объема электропотребления на кондиционирование/электроотопление и тарифа за электроэнергию, равного для жилого сектора 0,92 тенге или $3,228 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч, для ведомственного сектора 1,2 тенге или $4,211 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч.

Анализ результатов ИиФП и ОО по видам инвестиционных деятельности в базовом сценарии показывает, что наибольшие средства расходуются на оплату электроэнергии для отопления. Также, наблюдаются большие расходы на оплату за электроэнергию для кондиционирования, несмотря на то, что стоимость электроэнергии для местных потребителей довольно низкая. Причем затраты на ОО для ламп накаливания соизмеримы с затратами на ИП с учетом того, что в жилом секторе электроэнергия на эти цели отпускается бесплатно и затраты на электроэнергию приняты равными 0. Затраты ОО для электроотопления значительно превышают затраты ИП даже с учетом низких тарифов на электроэнергию. Из этого можно сделать вывод, что снижение неэффективного энергопотребления, предусмотренного в сценарии смягчения, является экономически целесообразным.

**Базовый сценарий: ИП, ФП и ОО по категориям потребителей и видам инвестиционных деятельностей
для сектора «Потребление электроэнергии»
млн \$ США**

Годы	Замена ламп накаливания на энергоэффективные лампы						Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры						Замена электроприборов для отопления на газовые котельные					
	Жилой сектор			Ведомственный сектор			Жилой сектор			Ведомственный сектор			Жилой сектор			Ведомственный сектор		
	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО
2008	1,514	0	0	0,583	0	2,202	1,978	0	1,002	0,240	0	0,319	0,498	0	2,653	0,268	0	1,866
2009	1,643	0	0	0,633	0	2,294	4,147	0	1,296	1,302	0	0,422	0,517	0	3,170	0,278	0	2,225
2010	1,643	0	0	0,633	0	2,295	4,379	0	1,349	1,315	0	0,426	0,540	0	3,265	0,291	0	2,292
2011	1,643	0	0	0,633	0	2,295	4,465	0	1,401	1,317	0	0,430	0,557	0	3,363	0,300	0	2,361
2012	1,643	0	0	0,633	0	2,295	4,554	0	1,455	1,320	0	0,434	0,573	0	3,464	0,309	0	2,431
2013	1,643	0	0	0,633	0	2,295	4,647	0	1,512	1,323	0	0,438	0,590	0	3,568	0,318	0	2,504
2014	1,643	0	0	0,633	0	2,295	4,744	0	1,570	1,325	0	0,442	0,608	0	3,675	0,327	0	2,579
2015	1,643	0	0	0,633	0	2,296	4,844	0	1,631	1,328	0	0,446	0,626	0	3,785	0,337	0	2,657
2016	1,643	0	0	0,633	0	2,296	4,270	0	1,666	1,331	0	0,451	0,538	0	3,878	0,290	0	2,722
2017	1,643	0	0	0,633	0	2,296	4,331	0	1,714	1,334	0	0,455	0,551	0	3,975	0,297	0	2,790
2018	1,643	0	0	0,633	0	2,296	4,394	0	1,765	1,336	0	0,459	0,565	0	4,074	0,304	0	2,860
2019	1,643	0	0	0,633	0	2,296	4,459	0	1,816	1,339	0	0,464	0,579	0	4,176	0,312	0	2,931
2020	1,643	0	0	0,633	0	2,297	4,525	0	1,869	1,342	0	0,468	0,594	0	4,280	0,320	0	3,005
2021	3,121	0	0	1,203	0	2,297	4,200	0	1,907	1,345	0	0,473	0,487	0	4,364	0,262	0	3,064
2022	2,957	0	0	1,139	0	2,297	4,250	0	1,954	1,348	0	0,477	0,496	0	4,451	0,267	0	3,125
2023	2,793	0	0	1,076	0	2,297	4,300	0	2,002	1,351	0	0,482	0,506	0	4,540	0,273	0	3,187
2024	2,628	0	0	1,013	0	2,297	4,352	0	2,051	1,354	0	0,486	0,516	0	4,631	0,278	0	3,251
2025	2,464	0	0	0,950	0	2,298	4,405	0	2,101	1,357	0	0,491	0,527	0	4,723	0,284	0	3,316
2026	2,300	0	0	0,886	0	2,298	4,014	0	2,133	1,360	0	0,496	0,537	0	4,818	0,289	0	3,382
2027	2,136	0	0	0,823	0	2,298	4,049	0	2,175	1,363	0	0,500	0,548	0	4,914	0,295	0	3,450
2028	1,971	0	0	0,760	0	2,298	4,086	0	2,217	1,366	0	0,505	0,559	0	5,012	0,301	0	3,519
2029	1,807	0	0	0,696	0	2,298	4,123	0	2,261	1,369	0	0,510	0,570	0	5,113	0,307	0	3,589
2030	1,643	0	0	0,633	0	2,299	4,161	0	2,305	1,372	0	0,515	0,582	0	5,215	0,313	0	3,661
Всего	45,048	0	0	17,358	0	52,723	97,675	0	41,152	29,738	0	10,587	12,666	0	95,107	6,820	0	66,769

Для категории - Жилой сектор; Инвестиционная организация - Частные владельцы; Источники ИиФП средств - Внутренние частные средства
Для категории - Ведомственный сектор; Инвестиционная организация - Правительство; Источники ИиФП средств - Внутренние бюджетные средства

**Базовый сценарий: суммарные ИП, ФП и ОО видам инвестиционных деятельностей
для сектора «Потребление электроэнергии»
млн \$ США**

	Замена ламп накаливания на энергоэффективные лампы			Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры			Замена электроприборов для отопления на газовые котельные			Итого затраты по всем видам деятельностей			Итого дисконтированные затраты		
	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО
2008	2,097	0	2,202	2,218	0	1,321	0,766	0	4,519	5,081	0	8,042	5,081	0	8,042
2009	2,276	0	2,294	5,448	0	1,717	0,795	0	5,395	8,519	0	9,406	7,745	0	8,551
2010	2,276	0	2,295	5,694	0	1,775	0,831	0	5,557	8,801	0	9,626	7,274	0	7,955
2011	2,276	0	2,295	5,783	0	1,831	0,856	0	5,724	8,915	0	9,849	6,698	0	7,400
2012	2,276	0	2,295	5,874	0	1,889	0,882	0	5,895	9,032	0	10,079	6,169	0	6,884
2013	2,276	0	2,295	5,970	0	1,950	0,908	0	6,072	9,154	0	10,317	5,684	0	6,406
2014	2,276	0	2,295	6,069	0	2,012	0,936	0	6,254	9,281	0	10,562	5,239	0	5,962
2015	2,276	0	2,296	6,172	0	2,078	0,964	0	6,442	9,412	0	10,815	4,830	0	5,550
2016	2,276	0	2,296	5,601	0	2,116	0,827	0	6,600	8,704	0	11,012	4,060	0	5,137
2017	2,276	0	2,296	5,664	0	2,169	0,848	0	6,765	8,788	0	11,230	3,727	0	4,763
2018	2,276	0	2,296	5,730	0	2,224	0,869	0	6,934	8,875	0	11,454	3,422	0	4,416
2019	2,276	0	2,296	5,798	0	2,280	0,891	0	7,107	8,964	0	11,684	3,142	0	4,095
2020	2,276	0	2,297	5,867	0	2,337	0,913	0	7,285	9,056	0	11,919	2,886	0	3,798
2021	4,324	0	2,297	5,546	0	2,380	0,749	0	7,427	10,618	0	12,104	3,076	0	3,506
2022	4,096	0	2,297	5,598	0	2,431	0,764	0	7,576	10,458	0	12,304	2,754	0	3,240
2023	3,869	0	2,297	5,651	0	2,483	0,779	0	7,727	10,299	0	12,508	2,465	0	2,994
2024	3,641	0	2,297	5,706	0	2,537	0,795	0	7,882	10,142	0	12,716	2,207	0	2,767
2025	3,414	0	2,298	5,762	0	2,592	0,810	0	8,039	9,986	0	12,928	1,976	0	2,558
2026	3,186	0	2,298	5,374	0	2,629	0,827	0	8,200	9,386	0	13,127	1,688	0	2,361
2027	2,959	0	2,298	5,412	0	2,675	0,843	0	8,364	9,214	0	13,337	1,507	0	2,181
2028	2,731	0	2,298	5,452	0	2,723	0,860	0	8,532	9,043	0	13,552	1,344	0	2,014
2029	2,503	0	2,298	5,492	0	2,771	0,877	0	8,702	8,873	0	13,771	1,199	0	1,861
2030	2,276	0	2,299	5,533	0	2,820	0,895	0	8,876	8,704	0	13,995	1,069	0	1,719
Всего	62,406	0	52,723	127,413	0	51,739	19,486	0	161,876	209,305	0	266,338	85,24	0	104,16

2.2.5. Сценарий смягчения

В сценарии смягчения намечены три мероприятия, выполнение которых позволит увеличить энергоэффективность электропотребления и сократить выбросы CO₂.

Замена ламп накаливания на энергосберегающие лампы

Для построения сценария за основу взяты данные базового сценария: спрос на электроэнергию, количество бытовых абонентов и прочих потребителей электроэнергии (министерства, ведомства, промышленность, транспорт, сельское хозяйство и другие); общее количество используемых ламп накаливания в жилом и ведомственном секторах; годовое потребление электроэнергии лампами накаливания для жилого и ведомственного секторов.

Так как энергосберегающая лампа, имеющая световой поток, схожий с лампой накаливания, позволяет экономить 80% электроэнергии, годовая экономия электроэнергии от замены всех ламп в жилом и ведомственном секторах составит 1,091 млрд.кВтч. [6]

С учетом показателя удельного расхода газа на единицу электроэнергии и коэффициента эмиссии CO₂ при сжигании газа определены годовая экономия топлива от замены ламп накаливания на энергосберегающие и сокращение выбросов CO₂ при полной замене ламп накаливания на энергосберегающие.

Учитывая, что в сценарии смягчения полная замена ламп накаливания планируется осуществить за 5 лет начиная с 2011 года, оценено ежегодное сокращение выбросов CO₂ за 2011-2015 годы.

Расчет ИП для замены ламп накаливания произведен, исходя из того, что за период 2011-2015 годы 20% ламп накаливания ежегодно заменяется на энергосберегающие, а остальное количество ламп накаливания заменяется на новые лампы накаливания, так как срок службы таких ламп, как это было отмечено в базовом сценарии, составляет 1 год. Средний срок службы энергосберегающих ламп составляет 10000 часов или 10 лет [12]. Поэтому повторные ИП для замены энергосберегающих ламп будут необходимы с 2021 года, в 2016-2021 годы предусматривается замена только 2% энергосберегающих ламп вследствие их повреждения из-за брака или перепадов напряжения в электрических сетях. При расчете ИП приняты допущения: стоимость 1 энергосберегающей лампы - 2 доллара США, стоимость 1 лампы накаливания - 0,2 доллара США.

В 2011-2013 годы предусматривается разработка и утверждение законодательства по энергосбережению. Для этого запланированы ФП в размере 230 тыс. долларов США. В настоящее время проектное предложение по совершенствованию законодательства в области энергосбережения находится на стадии согласования в ПРООН и правительстве Туркменистана, средства на осуществление проекта будут выделены Британским посольством. Также, в ФП включены затраты на разработку стандарта для ограничения ввоза в страну неэффективных электроламп. Стоимость разработки стандарта принята на уровне 50 тыс. долларов США. Предположительный срок разработки стандарта – за 2011 год. Кроме того, ФП учитывают расходы на проведение информационной кампании для пропаганды использования энергосберегающих ламп (статьи в средствах массовой информации, выступления на телевидении, подготовка буклетов и т.п). Для этого предусмотрены ежегодные затраты в размере 10 тыс. долларов США на период 2011-2013 годы.

ОО для жилого сектора приняты равными 0, так как 35 кВт.ч электроэнергии на одного человека в месяц отпускается бесплатно. В ведомственном секторе ОО определены на основе годового потребления электроэнергии лампами накаливания в этом секторе и среднего тарифа за электроэнергию для госпредприятий, равного 1,2 тенге или $4,211 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч. При определении годового потребления электроэнергии учтена экономия электроэнергии энергосберегающими лампами по отношению к базовому сценарию.

Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры

В Туркменистане значительное количество электроэнергии используется для кондиционирования воздуха в помещениях в жаркий летний период, причем в основном используются кондиционеры со средним классом энергоэффективности, которые более дешевые, но потребляющие больше количества электроэнергии. Поэтому, в сценарии смягчения планируется с 2011 года применять только кондиционеры с классом энергоэффективности А/В, у которых потребление электроэнергии на 20% меньше, чем у кондиционеров со средним классом, применяемых в настоящее время. Предположительно, что все вновь приобретаемые кондиционеры в 2011-2030 годы, количество которых рассчитано в базовом сценарии, будут иметь показатели энергоэффективности не ниже класса В.

В соответствии с нормами амортизационных отчислений на полное восстановление фондов народного хозяйства Туркменистана срок службы кондиционеров составляет 25 лет. На основании этого планируется помимо вновь приобретаемых кондиционеров класса А/В, дополнительно ежегодно заменять 4% находящихся в эксплуатации кондиционеров на новые с классом А/В.

Учитывая, что замена кондиционера со средним классом на энергоэффективный позволяет экономить 20% электроэнергии, определено количество сэкономленной электроэнергии для жилого и ведомственного секторов. На основе удельного расхода газа для выработки 1 кВтч электроэнергии и коэффициента эмиссии CO₂ для сжигания газа получены данные ежегодной экономии газа и сокращение эмиссии CO₂ от замены кондиционеров на энергоэффективные.

ИП в сценарии смягчения равны производству новых приобретаемых и заменяемых в объеме 4% от находящихся в эксплуатации кондиционеров и рыночной стоимости энергоэффективного кондиционера, равной 500 долларов США.

ФП предусматривает затраты на разработку стандарта для ограничения ввоза в страну кондиционеров с низкими характеристиками энергоэффективности. Стоимость разработки стандарта принята на уровне 50 тысяч долларов США. Предположительно, стандарт необходимо разработать за 2011 год. Кроме того, в ФП включены расходы на информационно-пропагандистскую кампанию по использованию энергосберегающих кондиционеров (статьи в средствах массовой информации, выступления на телевидении, подготовка буклетов и т.п). Для этого запланированы ежегодные затраты в размере 10 тыс. долларов США на период 2011-2013 годы.

ОО на кондиционирование оценены как сумма затрат на их ремонт и на оплату за электроэнергию. Затраты на ремонт кондиционеров приняты в размере 2% от годовых ИП. Затраты на электроэнергию определены на основе годовых объемов электропотребления для кондиционирования и тарифа за электроэнергию, равного для жилого сектора 0,92 тенге или $3,228 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч, для ведомственного сектора 1,2 тенге или $4,211 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч. При расчете годовых потреблений электроэнергии учитывалась экономия электроэнергии энергоэффективными кондиционерами в сравнении с базовым сценарием.

Замена электроприборов для отопления на газовые котельные

Анализ электропотребления по месяцам показал, что в зимние месяцы потребление электроэнергии значительно превышает подобные показатели в осенне-весенний период. Это связано с тем, что из-за недостаточного снабжения теплом потребителей вследствие износа тепловых сетей, существенная часть населения, ведомственных предприятий и организаций применяют электроприборы для отопления. Причем анализ объемов электропотребления в зимние месяцы за исторический период показывает, что централизованное снабжение теплом уменьшается, это приводит к росту электропотребления для отопления. Учитывая, что КПД при производстве электроэнергии на электростанциях Туркменистана составляет 30-33%, а КПД газовых котельных 95%, очевидным является вывод, что даже без учета потерь электроэнергии в электрических сетях наиболее

энергоэффективным способом обогрева помещений как в жилом, так и в ведомственном секторах является отопление с помощью газовых котельных. [6]

Для оценки энергоэффективности предлагаемых мероприятий из расчетов для базового сценария использованы данные по расходу электроэнергии на отопление в Туркменистане [6]. Для оценки расхода теплоэнергии на отопление применено соотношение: 1 МВт.ч = 0,8598 Гкал. Годовой прирост потребления теплоэнергии определен на основе годового прироста потребления электроэнергии на отопление базового сценария. Также, рассчитана суммарная теплопроизводительность котлоагрегатов в час для полного обеспечения потребителей теплоэнергией для отопления в пиковые часы.

Для покрытия пиковых нагрузок теплоэнергии на отопление по Туркменистану необходимо строительство котельных с учетом коэффициента запаса 710 Гкал/час. Согласно экспертной оценке строительство такого количества котельных установок в течении одного года не представляется возможным. Кроме котельных необходимо строить теплотрассы суммарной протяженностью 98 км, данные Мастер-план Стратегии развития системы централизованного теплоснабжения, ПРООН, 2006. Учитывая возможности выполнения работ по строительству котельных и теплотрасс, выполнение этих работ в 2011-2020 годы распределено по годам. Таким образом, в период 2011-2020 годы ежегодно необходимо строить котельные суммарной часовой мощностью 73 Гкал/час, с учетом ежегодного прироста суммарной часовой мощности. [12]

Суммарная протяженность теплотрасс, которые необходимо построить составляет 98 км. Предположительно, строительство будет выполняться в период 2010-2020 годы, чтобы снизить до минимума использование электроприборов для обогрева. В период 2021-2030 годы будут строиться газовые котельные и теплотрассы для новых строящихся жилых домов, предприятий и организаций ведомственного сектора.

Согласно норме амортизационных отчислений на полное восстановление фондов народного хозяйства Туркменистана срок службы стационарных газовых, водогрейных котлов составляет 20 лет, а срок службы теплотрассы 25 лет.

С учетом вышеизложенного определен расход газа, необходимого для производства тепла газовыми котельными. Количество сэкономленного топлива для выработки идентичного количества тепла определено как разность объемов газа, необходимого для выработки электроэнергии, используемой для отопления, и газа, необходимого для выработки теплоэнергии газовыми котельными. Применяя коэффициент эмиссии CO₂ для сжигания газа, получен объем снижения выбросов CO₂.

ИП в сценарии смягчения складываются из стоимости ежегодно строящихся газовых котельных и стоимости тепловых сетей. Стоимость котельных определена на основе количества ежегодно намечаемых к строительству тепловых мощностей и удельной стоимости строительства 1 Гкал. Стоимость тепловых сетей равна произведению количества ежегодно намечаемых к строительству тепловых сетей и удельной стоимости 1 км теплотрассы, полученной из Стратегии развития системы централизованного теплоснабжения, ПРООН, 2006.

ФП для жилого сектора приняты равными 0, так как обучение персонала для эксплуатации частных котельных не планируется. ФП для ведомственного сектора определены на основе необходимости обучения персонала для ремонта и эксплуатации ведомственных котельных. Затраты на обучение одного рабочего для газовой котельной оценены на уровне 53 доллара США, данные получены из Стратегии развития системы централизованного теплоснабжения, ПРООН, 2006. [12]

ОО для жилого сектора до 2020 года определены как сумма затрат на ремонт котельных и оставшихся в эксплуатации электроприборов для обогрева, а также затрат на электроэнергию этих приборов. В 2020 году использование всех электроприборов для отопления будет сведено до минимума, тогда как газовые котельные обеспечат почти все

потребности в тепле, поэтому с 2021 года ОО для жилого сектора определены как затраты на ремонт газовых котельных, которые приняты на уровне 2% от годовых ИП.

Затраты на электроэнергию в жилом секторе оценены на основе годовых объемов электропотребления, используемых электроприборами для отопления, и тарифа за электроэнергию, равного 0,92 тенге или $3,228 \cdot 10^{-3}$ доллара США за 1 кВт.ч. При расчете электропотребления учитывались экономия электроэнергии от замены электроприборов для отопления на газовые котельные. Затраты на воду и газ в жилом секторе равны 0, так как согласно законодательству Туркменистана вода и газ отпускается населению бесплатно.

ОО для ведомственного сектора определены аналогично жилому сектору, однако, вместо затрат на ремонт котельных добавлены эксплуатационные затраты, учитывающие стоимость воды, электроэнергии, заработной платы, ремонта котельной и тепловых сетей. Эксплуатационные затраты оценены как произведение ежегодно вводимых тепловых мощностей в ведомственном секторе и удельной стоимости эксплуатационных затрат на 1 Гкал, равных 1,87 доллара США согласно данным Стратегии развития системы централизованного теплоснабжения, ПРООН, 2006 [6,12]. При расчете затрат на электроэнергию принят средний тариф за электроэнергию для ведомственного сектора, равный 1,2 тенге или $4,211 \cdot 10^{-3}$ доллара США.

**Сценарий смягчения: ИП, ФП и ОО по категориям потребителей и видам инвестиционных деятельностей
для сектора «Потребление электроэнергии»
млн \$ США**

Годы	Замена ламп накаливания на энергоэффективные лампы						Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры						Замена электроприборов для отопления на газовые котельные					
	Жилой сектор			Ведомственный сектор			Жилой сектор			Ведомственный сектор			Жилой сектор			Ведомственный сектор		
	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО
2008	1,514	0	0	0,583	0	2,202	1,978	0	1,002	0,240	0	0,319	0,498	0	2,653	0,268	0	1,866
2009	1,643	0	0	0,633	0	2,294	4,147	0	1,296	1,302	0	0,422	0,517	0	3,170	0,278	0,000	2,225
2010	1,643	0	0	0,633	0	2,295	5,474	0	1,350	1,644	0	0,428	0,540	0	3,265	0,291	0,000	2,292
2011	4,600	0	0	1,772	0,13	1,927	5,581	0	1,403	1,647	0,06	0,432	2,633	0	2,745	10,098	0,031	2,092
2012	4,271	0	0	1,646	0,09	1,560	5,693	0	1,436	1,650	0,01	0,432	2,288	0	2,227	9,912	0,031	1,894
2013	4,059	0	0	1,564	0,09	1,214	5,809	0	1,471	1,653	0,01	0,433	2,288	0	1,713	9,912	0,031	1,699
2014	3,614	0	0	1,393	0	0,826	5,930	0	1,508	1,657	0	0,433	2,288	0	1,201	9,912	0,031	1,505
2015	3,302	0	0	1,266	0	0,459	6,055	0	1,547	1,660	0	0,433	2,288	0	0,693	9,912	0,031	1,314
2016	0,322	0	0	0,124	0	0,459	5,337	0	1,559	1,664	0	0,433	2,340	0	0,153	9,940	0,031	1,105
2017	0,322	0	0	0,124	0	0,460	5,413	0	1,588	1,667	0	0,433	2,340	0	0,011	9,940	0,031	1,069
2018	0,322	0	0	0,124	0	0,460	5,492	0	1,618	1,671	0	0,434	2,340	0	0,011	9,940	0,031	1,096
2019	0,322	0	0	0,124	0	0,460	5,573	0	1,649	1,674	0	0,434	2,340	0	0,012	9,940	0,031	1,123
2020	0,322	0	0	0,124	0	0,460	5,657	0	1,682	1,678	0	0,434	2,340	0	0,012	9,940	0,031	1,151
2021	1,933	0	0	0,745	0	0,460	5,251	0	1,699	1,681	0	0,435	0,390	0	0,010	5,810	0,005	1,173
2022	1,933	0	0	0,745	0	0,461	5,312	0	1,726	1,685	0	0,435	0,390	0	0,010	5,810	0,005	1,196
2023	1,933	0	0	0,745	0	0,461	5,375	0	1,754	1,689	0	0,436	0,390	0	0,010	5,810	0,005	1,220
2024	1,933	0	0	0,745	0	0,461	5,440	0	1,783	1,692	0	0,436	0,390	0	0,010	5,810	0,005	1,245
2025	1,933	0	0	0,745	0	0,461	5,506	0	1,812	1,696	0	0,437	0,390	0	0,011	5,810	0,005	1,270
2026	1,933	0	0	0,745	0	0,461	5,017	0	1,824	1,700	0	0,437	0,390	0	0,011	4,690	0,005	1,295
2027	1,933	0	0	0,745	0	0,462	5,062	0	1,847	1,704	0	0,438	0,390	0	0,011	4,690	0,005	1,321
2028	1,933	0	0	0,745	0	0,462	5,107	0	1,871	1,708	0	0,439	0,390	0	0,011	4,690	0,005	1,347
2029	1,933	0	0	0,745	0	0,462	5,153	0	1,896	1,711	0	0,439	0,390	0	0,011	4,690	0,005	1,374
2030	1,933	0	0	0,745	0	0,462	5,201	0	1,921	1,715	0	0,440	0,390	0	0,012	4,690	0,005	1,402
Всего	45,583	0	0	17,558	0,310	19,688	120,563	0	37,242	36,787	0,080	9,874	28,940	0	17,972	152,783	0,360	33,274

Для категории - Жилой сектор; Инвестиционная организация - Частные владельцы; Источники ИиФП средств - Внутренние частные средства
Для категории - Ведомственный сектор; Инвестиционная организация - Правительство; Источники ИиФП средств - Внутренние бюджетные средства

**Сценарий смягчения: суммарные ИП, ФП и ОО по видам инвестиционных деятельностей
для сектора «Потребление электроэнергии»
млн \$ США**

	Замена ламп накаливания на энергоэффективные лампы			Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры			Замена электроприборов для отопления на газовые котельные			Итого затраты по всем видам деятельностей			Итого дисконтированные затраты		
	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО	ИП	ФП	ОО
2008	2,097	0	2,202	2,218	0	1,321	0,766	0	4,519	5,081	0	8,042	5,081	0	8,042
2009	2,276	0	2,294	5,448	0	1,717	0,795	0	5,395	8,519	0	9,406	7,745	0	8,551
2010	2,276	0	2,295	7,118	0	1,779	0,831	0	5,557	10,225	0	9,630	8,450	0	7,959
2011	6,372	0,13	1,927	7,228	0,06	1,835	12,730	0,031	4,837	26,331	0,221	8,599	19,783	0,166	6,461
2012	5,917	0,09	1,560	7,343	0,01	1,869	12,200	0,031	4,121	25,460	0,131	7,550	17,390	0,089	5,157
2013	5,623	0,09	1,214	7,462	0,01	1,904	12,200	0,031	3,411	25,285	0,131	6,529	15,700	0,081	4,054
2014	5,007	0	0,826	7,587	0	1,941	12,200	0,031	2,706	24,793	0,031	5,474	13,995	0,017	3,090
2015	4,568	0	0,459	7,715	0	1,980	12,200	0,031	2,007	24,483	0,031	4,446	12,564	0,016	2,282
2016	0,446	0	0,459	7,001	0	1,992	12,280	0,031	1,258	19,727	0,031	3,709	9,203	0,014	1,730
2017	0,446	0	0,460	7,081	0	2,022	12,280	0,031	1,080	19,807	0,031	3,561	8,400	0,013	1,510
2018	0,446	0	0,460	7,163	0	2,052	12,280	0,031	1,107	19,889	0,031	3,619	7,668	0,012	1,395
2019	0,446	0	0,460	7,247	0	2,083	12,280	0,031	1,135	19,974	0,031	3,678	7,001	0,011	1,289
2020	0,446	0	0,460	7,334	0	2,116	12,280	0,031	1,163	20,061	0,031	3,739	6,392	0,010	1,191
2021	2,677	0	0,460	6,932	0	2,133	6,200	0,005	1,183	15,809	0,005	3,776	4,579	0,001	1,094
2022	2,677	0	0,461	6,997	0	2,161	6,200	0,005	1,206	15,874	0,005	3,828	4,180	0,001	1,008
2023	2,677	0	0,461	7,064	0	2,189	6,200	0,005	1,230	15,941	0,005	3,881	3,816	0,001	0,929
2024	2,677	0	0,461	7,132	0	2,219	6,200	0,005	1,255	16,009	0,005	3,935	3,484	0,001	0,856
2025	2,677	0	0,461	7,202	0	2,249	6,200	0,005	1,280	16,079	0,005	3,991	3,181	0,001	0,790
2026	2,677	0	0,461	6,717	0	2,262	5,080	0,005	1,306	14,474	0,005	4,029	2,603	0,001	0,725
2027	2,677	0	0,462	6,765	0	2,285	5,080	0,005	1,332	14,523	0,005	4,079	2,375	0,001	0,667
2028	2,677	0	0,462	6,815	0	2,310	5,080	0,005	1,359	14,572	0,005	4,130	2,166	0,001	0,614
2029	2,677	0	0,462	6,865	0	2,335	5,080	0,005	1,386	14,622	0,005	4,183	1,976	0,001	0,565
2030	2,677	0	0,462	6,916	0	2,361	5,080	0,005	1,413	14,674	0,005	4,237	1,803	0,001	0,520
Всего	63,141	0,310	19,688	157,350	0,080	157,350	181,722	0,360	51,246	402,213	0,750	118,050	169,53	0,44	60,48

3. Результаты

3.1 Дополнительные изменения в ИП, ФП и ОО расходах, а также стоимости субсидий

Дополнительные изменения представляют собой разницу по всем видам инвестиций в сценарии смягчения по сравнению с базовым сценарием.

Общий объем затрат в сценарии смягчения составляет 521,013 млн. долларов США, в базовом сценарии 475,643 млн. долларов США. Таким образом, потребуются общие дополнительные затраты по всем видам инвестиций в размере 45,37 млн. долларов США на период 2010-2013 годы. Инвестиционные затраты соответственно составляют 402,213 и 209,305 млн. долларов США. Таким образом, сценарий смягчения потребует почти в 2 раза больше инвестиций, чем базовый сценарий. Объем сокращения выбросов CO₂ за период 2010-2030 году составит 20,89 млн. тн.

Значительные увеличения ИП в 2011-2020 годы связаны с тем, что в период 2011-2015 годы планируется осуществить полную замену ламп накаливания, а также планируется отказаться от использования электроприборов для обогрева и улучшить отопление от газовых котельных в 2011-2020 годы. В период 2011-2030 годы будет происходить планомерная замена кондиционеров на кондиционеры с высокими параметрами энергоэффективности. В период 2021-2030 годы замена отработавших свой срок ламп накаливания и строительство газовых котельных для вновь строящихся жилых домов и помещений ведомственного сектора будет осуществляться в значительно меньших объемах, чем в 2011-2020 годы.

Аналогичная тенденция наблюдается для ФП в 2011-2020 годы, дополнительные ежегодные ФП за этот период составят 0,03 млн. долларов США, а в 2011-2030 годы 0,005 млн. долларов США.

Основной причиной уменьшения дополнительных затрат на ОО является экономия электроэнергии. Несмотря на довольно низкие тарифы на отпускаемую электроэнергию для местных потребителей, наблюдается значительное снижение ОО в сценарии смягчения, что покрывает ИП на 148,2 млн. долларов США. Поэтому, дополнительных инвестиционных затрат на выполнение намеченных мероприятий по снижению электропотребления потребуется порядка 45 млн. долларов США.

**Дополнительные годовые ИП, ФП и ОО по видам инвестиционных организаций и видам инвестиционных деятельностей
для сектора «Потребление электроэнергии»
млн \$ США**

Годы	Замена ламп накаливания на энергоэффективные лампы						Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры						Замена электроприборов для отопления на газовые котельные					
	Жилой сектор			Ведомственный сектор			Жилой сектор			Ведомственный сектор			Жилой сектор			Ведомственный сектор		
	ЛИП	ДФП	ΔОО	ЛИП	ДФП	ΔОО	ЛИП	ДФП	ΔОО	ЛИП	ДФП	ΔОО	ЛИП	ДФП	ΔОО	ЛИП	ДФП	ΔОО
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	1,095	0	0,002	0,329	0	0,003	0	0	0	0	0	0
2011	2,957	0	0	1,139	0,13	-0,367	1,116	0	0,002	0,329	0,06	0,003	2,076	0	-0,618	9,798	0,031	-0,269
2012	2,628	0	0	1,013	0,09	-0,735	1,139	0	-0,019	0,330	0,01	-0,001	1,715	0	-1,237	9,603	0,031	-0,537
2013	2,416	0	0	0,931	0,09	-1,081	1,162	0	-0,040	0,331	0,01	-0,005	1,698	0	-1,855	9,594	0,031	-0,806
2014	1,971	0	0	0,760	0	-1,469	1,186	0	-0,062	0,331	0	-0,009	1,680	0	-2,474	9,585	0,031	-1,074
2015	1,659	0	0	0,633	0	-1,836	1,211	0	-0,084	0,332	0	-0,013	1,662	0	-3,092	9,575	0,031	-1,343
2016	-1,321	0	0	-0,509	0	-1,836	1,067	0	-0,107	0,333	0	-0,017	1,802	0	-3,725	9,650	0,031	-1,617
2017	-1,321	0	0	-0,509	0	-1,836	1,083	0	-0,126	0,333	0	-0,021	1,789	0	-3,964	9,643	0,031	-1,721
2018	-1,321	0	0	-0,509	0	-1,836	1,098	0	-0,147	0,334	0	-0,026	1,775	0	-4,063	9,636	0,031	-1,764
2019	-1,321	0	0	-0,509	0	-1,836	1,115	0	-0,167	0,335	0	-0,030	1,761	0	-4,164	9,628	0,031	-1,808
2020	-1,321	0	0	-0,509	0	-1,836	1,131	0	-0,188	0,336	0	-0,034	1,746	0	-4,269	9,620	0,031	-1,854
2021	-1,189	0	0	-0,458	0	-1,836	1,050	0	-0,209	0,336	0	-0,038	-0,097	0	-4,354	5,548	0,005	-1,891
2022	-1,024	0	0	-0,395	0	-1,836	1,062	0	-0,228	0,337	0	-0,042	-0,106	0	-4,441	5,543	0,005	-1,928
2023	-0,860	0	0	-0,331	0	-1,836	1,075	0	-0,248	0,338	0	-0,046	-0,116	0	-4,530	5,537	0,005	-1,967
2024	-0,696	0	0	-0,268	0	-1,836	1,088	0	-0,268	0,338	0	-0,050	-0,126	0	-4,620	5,532	0,005	-2,006
2025	-0,531	0	0	-0,205	0	-1,836	1,101	0	-0,288	0,339	0	-0,054	-0,137	0	-4,713	5,526	0,005	-2,046
2026	-0,367	0	0	-0,142	0	-1,836	1,003	0	-0,309	0,340	0	-0,058	-0,147	0	-4,807	4,401	0,005	-2,087
2027	-0,203	0	0	-0,078	0	-1,836	1,012	0	-0,327	0,341	0	-0,062	-0,158	0	-4,903	4,395	0,005	-2,129
2028	-0,039	0	0	-0,015	0	-1,836	1,021	0	-0,346	0,342	0	-0,066	-0,169	0	-5,001	4,389	0,005	-2,172
2029	0,126	0	0	0,048	0	-1,836	1,031	0	-0,365	0,342	0	-0,070	-0,180	0	-5,101	4,383	0,005	-2,215
2030	0,290	0	0	0,112	0	-1,836	1,040	0	-0,384	0,343	0	-0,075	-0,192	0	-5,203	4,377	0,005	-2,259
Всего	0,535	0	0	0,200	0,310	-33,034	22,888	0	-3,910	7,049	0,08	-0,713	16,274	0	-77,13	145,96	0,360	-33,49

Для категории - Жилой сектор; Инвестиционная организация - Частные владельцы; Источники ИиФП средств - Внутренние частные средства
Для категории - Ведомственный сектор; Инвестиционная организация - Правительство; Источники ИиФП средств - Внутренние бюджетные средства

**Дополнительные суммарные годовые ИП, ФП и ОО по видам инвестиционных деятельностей
для сектора «Потребление электроэнергии»
млн \$ США**

	Замена ламп накаливания на энергоэффективные лампы			Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры			Замена электроприборов для отопления на газовые котельные			Итого дополнительные затраты по всем видам деятельностей			Итого дисконтированные дополнительные затраты		
	ΔИП	ΔФП	ΔОО	ΔИП	ΔФП	ΔОО	ΔИП	ΔФП	ΔОО	ΔИП	ΔФП	ΔОО	ΔИП	ΔФП	ΔОО
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	1,424	0	0,004	0	0	0	1,424	0	0,004	1,176	0,000	0,003
2011	4,096	0,13	-0,367	1,446	0,06	0,004	11,874	0,031	-0,887	17,416	0,221	-1,250	13,085	0,166	-0,939
2012	3,641	0,09	-0,735	1,469	0,01	-0,021	11,318	0,031	-1,774	16,428	0,131	-2,529	11,220	0,089	-1,728
2013	3,347	0,09	-1,081	1,492	0,01	-0,046	11,292	0,031	-2,661	16,131	0,131	-3,788	10,016	0,081	-2,352
2014	2,731	0	-1,469	1,517	0	-0,071	11,264	0,031	-3,548	15,513	0,031	-5,089	8,756	0,017	-2,872
2015	2,292	0	-1,836	1,543	0	-0,097	11,236	0,031	-4,435	15,071	0,031	-6,369	7,734	0,016	-3,268
2016	-1,830	0	-1,836	1,400	0	-0,124	11,453	0,031	-5,342	11,023	0,031	-7,303	5,142	0,014	-3,407
2017	-1,830	0	-1,836	1,416	0	-0,148	11,432	0,031	-5,685	11,019	0,031	-7,669	4,673	0,013	-3,252
2018	-1,830	0	-1,836	1,433	0	-0,172	11,411	0,031	-5,827	11,014	0,031	-7,835	4,246	0,012	-3,021
2019	-1,830	0	-1,836	1,449	0	-0,196	11,389	0,031	-5,973	11,009	0,031	-8,006	3,859	0,011	-2,806
2020	-1,830	0	-1,836	1,467	0	-0,221	11,367	0,031	-6,122	11,004	0,031	-8,180	3,506	0,010	-2,606
2021	-1,647	0	-1,836	1,386	0	-0,246	5,451	0,005	-6,244	5,191	0,005	-8,327	1,504	0,001	-2,412
2022	-1,419	0	-1,836	1,399	0	-0,270	5,436	0,005	-6,369	5,417	0,005	-8,476	1,426	0,001	-2,232
2023	-1,191	0	-1,836	1,413	0	-0,294	5,421	0,005	-6,497	5,642	0,005	-8,627	1,351	0,001	-2,065
2024	-0,964	0	-1,836	1,426	0	-0,318	5,405	0,005	-6,627	5,868	0,005	-8,781	1,277	0,001	-1,911
2025	-0,736	0	-1,836	1,440	0	-0,342	5,390	0,005	-6,759	6,094	0,005	-8,938	1,206	0,001	-1,768
2026	-0,509	0	-1,836	1,343	0	-0,367	4,253	0,005	-6,894	5,088	0,005	-9,098	0,915	0,001	-1,636
2027	-0,281	0	-1,836	1,353	0	-0,390	4,237	0,005	-7,032	5,309	0,005	-9,258	0,868	0,001	-1,514
2028	-0,054	0	-1,836	1,363	0	-0,413	4,220	0,005	-7,173	5,529	0,005	-9,422	0,822	0,001	-1,401
2029	0,174	0	-1,836	1,373	0	-0,436	4,203	0,005	-7,316	5,750	0,005	-9,589	0,777	0,001	-1,296
2030	0,402	0	-1,836	1,383	0	-0,459	4,185	0,005	-7,463	5,970	0,005	-3,837	0,733	0,001	-1,199
Всего	0,735	0,310	-33,034	29,937	0,08	-4,623	162,237	0,360	-110,630	192,908	0,750	-142,367	84,293	0,440	-43,682

3.2 Политические последствия

Применение бытовой техники неуклонно расширяется, и в настоящее время она считается неотъемлемым атрибутом современной жизни. В данной работе оценен потенциал энергосбережения в области применения основных бытовых приборов: электроосветительных ламп, кондиционеров и электрообогревательных приборов, на долю которых приходится свыше четверти общего внутреннего объема потребления энергии в Туркменистане (экспертная оценка на основе подготовительных исследований). Следует отметить, что эти бытовые товары поступают на потребительский рынок страны извне.

Планируемое среднее ежегодное потребление в Туркменистане на 2011-2030 годы составляет около 21 млрд.кВт.ч. Анализ энергосбережения по видам товаров позволяет сделать выводы:

- Предложенные меры для уменьшения и в последующем для полного прекращения продаж ламп накаливания помогут экономить порядка 1 млрд.кВт.ч ежегодно, что соответствует сокращению внутреннего потребления электроэнергии на 4,7%.
- Расчеты для планируемого смещения в продажах от низкоэффективных к высокоэффективным кондиционерам свидетельствуют о потенциальной экономии на уровне 77 млн.кВт.ч в год, или около 0,4% от общего объема спроса на электроэнергию.
- Меры по улучшению теплоснабжения от газовых котельных и, соответственно, значительному снижению в продажах энергоемких электрообогревательных приборов приведут к ежегодной экономии 1,8 млрд.кВт.ч или 8,8% от всего прогнозируемого спроса на электроэнергию.

Таким образом, имеется весьма существенный потенциал для экономии электроэнергии только для этих бытовых приборов в размере 13,8-14% от всего спроса на электроэнергию, что приведет к суммарной экономии природного газа – 11,2 млрд.м³ и сокращению выбросов CO₂ - почти на 21 млн.тон к 2030 году.

Общие затраты в сценарии смягчения за 2010-2030 годы составляют 521,013 млн долларов США, дополнительные затраты для наращивания энергоэффективного потребления - 45,37 млн.долл.США. Энергосбережение может принести дополнительные поступления в государственный бюджет от экспорта сэкономленного газа - 2,24 млрд.долл.США при цене 200 долл.США за 1 тыс.м³ и сделать прибыльными меры по энергоэффективности в сфере потребления электроэнергии. Таким образом, проведенные расчеты показывают значительные чистые экономические выгоды – почти 2,2 млрд.долл.США от вложения дополнительных средств – 45,37 млн.долл.США в сценарии смягчения.

Кроме того, необходимо отметить, что снижение спроса на потребление электроэнергии в 2030 году по сравнению с базовым сценарием на 3,7 млрд.кВт.ч в результате выполнения мер по энергосбережению отразится на уточнении отраслевых планов по введению новых энергетических мощностей в электроэнергетике, т.е. отпадает необходимость в строительстве двух запланированных газотурбинных электростанций общей стоимостью 240 млн. долларов США, что можно тоже отнести к прямым выгодам от энергосбережения.

Основные бытовые электротовары, включая приборы, исследуемые в данной работе, импортируются в Туркменистан. Поэтому, для достижения значительных выгод в контексте сокращения потребления электроэнергии и связанных с этим выбросов парниковых газов необходимо усовершенствовать товарную политику в стране, чтобы она была направлена на поступление товаров с повышенными параметрами энергоэффективности на потребительский рынок.

Существует ряд мер для преобразования товарной политики. Их выбор или их сочетание определяется спецификой страны. В целях повышения энергоэффективности может быть задействован весь спектр мер: от информационно-консультативных услуг до финансовых

инструментов и обязательных мер регулирования. В Туркменистане в качестве наиболее эффективного метода может быть применено сочетание обязательных мер с информационной поддержкой и финансовыми стимулами.

Обязательные меры предполагают введение стандартов энергоэффективности для того, чтобы устаревшие и неэффективные технологии более не доминировали на потребительском рынке, а также для обеспечения удаления с рынка товаров с наихудшими эксплуатационными характеристиками. Стандарты могут включать набор процедур и положений, предписывающих минимальные требования к энергетическим характеристикам товаров, которые ввозятся в страну. Стандарты будут наиболее эффективными, если их усилить прямыми инициативами по содействию внедрению качественно новой продукции при помощи, к примеру, надлежащей стратегии в области государственных закупок и требованиями использовать высокоэффективные электроприборы в новых зданиях как жилищного так и ведомственного секторов.

Финансовые стимулы могут быть представлены такими мерами как частичное субсидирование частных потребителей для покупки высокоэффективных электроприборов, особенно это касается потребителей из наименее обеспеченных слоев населения; снижение импортных пошлин для энергоэффективных технологий; разовые налоговые льготы для частных предприятий, приобретающих товары с энергоэффективными характеристиками; снижение налога на добавленную стоимость для энергоэффективных товаров и т.д.

Также, в целях снижения объемов продаж низкоэффективной продукции и привлечения высокоэффективных товаров на потребительский рынок, большое значение имеют информационно-пропагандистские мероприятия, такие как тренинги, информационные кампании и т.д.

Вышеназванные меры могут дать значительные результаты, но при условии наличия действенного институционального механизма. Для этого необходимо учредить ведущее государственное агенство, которое будет обладать соответствующими потенциалом и полномочиями для выполнения, мониторинга и контроля, прежде всего, обязательных мер.

В контексте данной работы, трансформация потребительского рынка вследствие проведения надлежащей товарной политики окажет наибольшее влияние на изменение в структуре продаж осветительных ламп и кондиционеров. Что касается, теплоснабжения, дополнительно к указанным мерам должна быть утверждена государственная стратегия по улучшению снабжения теплом зданий в городах и поселках городского типа.

Для финансирования мер, способствующих эффективному потреблению электроэнергии, может служить государственный фонд по энергоэффективности, пополняемый за счет средств от экспорта природного газа, сэкономленного в результате мер энергосбережения.

3.3 Ключевые неопределенности и методологические ограничения

При разработке данного проекта эксперты выявили следующие неопределённостями для оценки ИиФП и ОО:

- Отсутствие статистических данных по продаже кондиционеров, электроприборов для отопления и ламп накаливания в исторический период. Для оценки исторических данных по реализации кондиционеров и электроприборов для отопления эксперты группы собрали данные по их реализации за 2009 год для города Ашхабада и интерполировали эти данные на другие велаяты (области) Туркменистана.

- Также, в качестве неопределенности можно отметить значительное увеличение курса доллара США к национальной валюте в 2008 году, что повлияло на то, что оценка расходов ОО на период 2009-2030 годы основывалась на данных 2008 года, и привело к смене базового года для оценки ИиФП и ОО в данной работе.

4. Справочная информация

Список использованных источников:

1. Конституция Туркменистана (2008)
2. Закон Туркменистана «Об охране природы» (2004)
3. Второе Национальное сообщение по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (Ашхабад, 2009)
4. Национальная программа развития электроэнергетической отрасли Туркменистана до 2020 года
5. Экспертная оценка развитие электроэнергетики Туркменистана на 2021- 2030 годы
6. Годовые отчеты электростанции, электросетевых предприятий, предприятий Государственного предприятия электроэнергонадзора и ГЭК «Туркменэнерго»
7. Справочная книжка энергетика третье издание, переработанное и дополненное Москва «Энергия», 1978
8. Справочник по проектированию электроэнергетических систем издание второе, переработанное и дополненное Москва «Энергия», 1977
9. И.Е.Цигельман Электроснабжение гражданских зданий и коммунальных предприятий Москва «Высшая школа», 1982
10. Энергосберегающие лампы OSRAM DULUX. Для любой сферы применения и любых потребностей. Представительство в Москве
11. Единые нормы амортизационных отчислений на полное восстановление фондов народного хозяйства Туркменистана
12. Проект ПРООН «Стратегия развития системы централизованного теплоснабжения. Мастер план и технико-экономический анализ для городов Туркменистана», 2006 год.
13. Газета «Нейтральный Туркменистан», выпуск от 01.05.2008

5. Сокращения и аббревиатура

ИП	– Инвестиционные потоки
ФП	– Финансовые потоки
ОО	– Операционные расходы
ИиФП	– Инвестиционные и финансовые потоки
США	– Соединенные Штаты Америки
ПРООН	– Программа Развития Организации Объединенных Наций
ООН	– Организация Объединенных Наций
ГЭК	– Государственная электроэнергетическая корпорация
ГЭС	– Государственная электростанция
ТЭЦ	– Тепловая электрическая централь
ВЛ	– Высоковольтная линия электропередачи
КПД	– Коэффициент полезного действия
ПГ	– Парниковые газы
СО₂	– Углекислый газ (парниковый газ)
тыс.	– Тысяча
млн.	– Миллион
млрд.	– Миллиард
гр.	– Грамм
тн.	– Тонна
км.	– Километр
м²	– Метр квадратный
м³	– Метр кубический
кВт.ч	– Единица измерения электрической энергии (киловатт-час)
МВт	– Единица измерения электрической мощности (мегаватт-час 1МВт = 1000 кВт.ч)
кВ	– Единица измерения электрического напряжения (киловольт)
Гкал	– Единица измерения тепла
манат	– Национальная денежная единица Туркменистана
тенге	– Национальная денежная единица Туркменистана (100 тенге = 1 манат)
долл.	– Доллар США
\$	– Денежный знак доллара США
%	– Знак процента

ПРИЛОЖЕНИЯ

Потребление электроэнергии по Туркменистану тыс.кВт.ч

годы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2000	830194	780551	804593	650675	654984	651412	728719	713746	643649	737794	840686	917907
2001	917482	811186	828222	701997	686476	708447	759758	740570	687244	776464	856156	981418
2002	979982	865496	877026	739676	694171	726780	809886	804043	713146	778328	858771	1045338
2003	1023896	895417	944041	794581	722719	691770	791303	793916	711499	765839	878381	1022802
2004	990610	853133	910274	792056	735609	760483	821181	819671	741529	851561	914149	1085636
2005	1069043	1007674	943281	857850	803918	829425	926864	859311	794166	859837	979768	1105155
2006	1147997	938637	1018140	879761	866454	916658	973070	976748	828464	861795	986251	1229382
2007	1192962	1053940	1097268	877967	874846	920509	1014576	980874	911578	987699	1070956	1216401
2008	1330930	1141583	1005676	928963	920639	973537	1077081	1070803	916191	954601	1142156	1309700
2009	1331792	1110858	1131295	1012125	901358	963843	1110825	1075422	893499	993411	1158096	1479120

Исторические данные за 2000-2009 годы

годы	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Внутреннее потребление млрд.кВт.ч	8,954	9,455	9,892	10,036	10,286	11,0967	11,6233	12,2028	12,8128	12,920
Выбросы CO ₂ млн.тн	6,155	6,5	6,8	6,898	7,071	7,627	7,99	8,388	8,807	8,881

Прогнозные данные на 2010-2030 годы

годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Внутреннее потребление млрд.кВт.час	13,69	14,24	14,83	15,42	16,04	16,68	17,35	18,04	18,76	19,51	20,29
Выбросы CO ₂ млн.тн	9,41	9,788	10,194	10,599	11,026	11,466	11,926	12,4	12,895	13,411	13,95
годы	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Внутреннее потребление млрд.кВт.час	20,898	21,53	22,17	22,836	23,522	24,227	24,954	25,703	26,474	27,268	
Выбросы CO ₂ млн.тн	14,365	14,799	15,239	15,697	16,169	16,653	17,153	17,668	18,198	18,743	

Замена ламп накаливания на энергоэффективные лампы

Результаты обследованных объектов в жилом и ведомственном секторах

Количество обследованных объектов	Мощность ламп, Вт.	Количество ламп накаливания, шт.							
		Ахал.	Балкан.	Дашогуз.	Лебап.	Мары.	Теджен.	Ашгабат.	Всего.
Ведомственный сектор									
Ахал-60	25	0	275	0	0	0	0	0	275
Балкан-74	40	150	1241	1176	984	97	34	17	3699
Дашогуз-87	60	419	160	816	7659	1138	2	167	10361
Лебап-90	75	226	37	532	270	2321	165	0	3551
Мары-140	100	1934	1297	2390	7855	7093	1037	111	21717
Теджен-36	150	280	425	297	822	1676	150	15	3665
Ашхабад-11	200	65	0	0	0	0	0	0	65
Жилой сектор (население)									
Ахал-60	40	46	78	345	88	2	3	33	595
Балкан-80	60	74	85	221	144	5	45	78	652
Дашогуз-92	75	30	29	162	42	37	42	8	350
Лебап-90	100	257	335	666	243	612	313	64	2490
Мары-130	150	93	97	81	82	294	54	7	708
Теджен-76	200	19	0	0	0	0	0	0	19
Ашхабад-13									
Всего 541									

Базовый сценарий

годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Снижение выбросов CO ₂ от замены ламп на энергоэффективные тыс.тн.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
годы	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Снижение выбросов CO ₂ от замены ламп на энергоэффективные тыс.тн.	75,011	150,02	225,03	300,04	375,05	450,06	525,07	600,08	675,08	750,01	

Сценарий смягчения

годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Снижение выбросов CO ₂ от замены ламп на энергоэффективные тыс.тн.	-	150,020	300,040	450,06	600,079	750,099	750,099	750,099	750,099	750,099	750,099
годы	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Снижение выбросов CO ₂ от замены ламп на энергоэффективные тыс.тн.	750,099	750,099	750,099	750,099	750,099	750,099	750,099	750,099	750,099	750,099	

Замена кондиционеров на энергоэффективные кондиционеры**Сценарий смягчения**

годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Экономия электроэнергии от замены кондиционеров на энергоэффективные. тыс.кВт.ч	0	7378	14886	22530	30315	38246	45351	52547	59836	67220	74702
Экономия топлива от замены кондиционеров на энергоэффективные. млн.м ³	0	2,708	5,463	8,269	11,126	14,036	16,644	19,285	21,960	24,670	27,416
Снижение выбросов CO ₂ от замены кондиционеров на энергоэффективные. тыс.тн	0	5,072	10,233	15,487	20,838	26,290	31,174	36,120	41,131	46,206	51,349
годы	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Экономия электроэнергии от замены кондиционеров на энергоэффективные. тыс.кВт.ч	81719	88808	95973	103214	110534	117293	124105	130972	137895	144874	
Экономия топлива от замены кондиционеров на энергоэффективные. млн.м ³	29,991	32,593	35,222	37,880	40,566	43,047	45,546	48,067	50,607	53,169	
Снижение выбросов CO ₂ от замены кондиционеров на энергоэффективные. тыс.тн	56,173	61,046	65,971	70,948	75,980	80,626	85,309	90,029	94,788	99,585	

Замена электроприборов для отопления на котельные, работающие на природном газе

Сценарий смягчения

годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Затраты электроэнергии на электрообогрев, млн.кВт.ч	-	294,766	589,532	884,298	1179,06	1473,83	1775,29	1889,11	1936,34	1984,75	2034,37
Годовая экономия топлива от замены электроприборов для отопления на газовые котельные, млн.м ³	-	27,07	54,1	81,2	108,3	135,3	163,06	173,5	177,9	182,3	186,9
Сокращение выбросов CO ₂ от замены электроприборов для отопления на газовые котельные, тыс.тн	-	50,7	101,4	152,1	202,8	253,4	305,4	325,04	333,2	341,4	350,06
годы	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Затраты электроэнергии на электрообогрев, млн.кВт.ч	2075,05	2116,55	2158,89	2202,06	2246,10	2291,03	2336,85	2383,58	2431,26	2479,88	
Годовая экономия топлива от замены электроприборов для отопления на газовые котельные, млн.м ³	190,6	194,4	198,0	202,3	206,3	210,4	214,7	218,9	223,3	227,8	
Сокращение выбросов CO ₂ от замены электроприборов для отопления на газовые котельные, тыс.тн	356,9	364,1	370,8	378,9	386,3	394,1	402,1	409,9	418,2	426,6	

Экономия энергоносителей в сценарии смягчения

годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Общая экономия электроэнергии, млн.кВт.ч	0	520,39	1040,91	1561,56	2082,36	2603,30	2911,87	3032,89	3087,41	3143,20	3200,30
Общая экономия топлива, млн.м ³	0	109,882	219,812	329,792	439,824	549,909	580,211	593,308	600,321	607,479	614,783
годы	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Общая экономия электроэнергии, млн.кВт.ч	3248,01	3296,60	3346,09	3396,51	3447,87	3499,55	3552,19	3605,79	3660,38	3715,99	
Общая экономия топлива, млн.м ³	621,096	627,510	634,029	640,653	647,385	653,992	660,702	667,515	674,435	681,463	

Общие выбросы CO₂

годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Выбросы CO ₂ в базовом сценарии, млн.тн	9,41	9,788	10,194	10,599	11,026	11,466	11,926	12,400	12,895	13,411	13,950
Сокращения выбросов CO ₂ от применения энергосберегающих ламп, млн.тн	-	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Сокращение выбросов CO ₂ от применения энергэффективных кондиционеров, млн.тн	-	0,005	0,010	0,015	0,021	0,026	0,031	0,036	0,041	0,046	0,051
Сокращения выбросов CO ₂ от замены электроприборов для отопления на газовые котельные, млн.тн	-	0,051	0,101	0,152	0,203	0,253	0,305	0,325	0,333	0,341	0,350
Выбросы CO ₂ в сценарии смягчения, млн.тн	9,41	9,582	9,783	9,982	10,202	10,436	10,839	11,289	11,771	12,273	12,796
годы	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Выбросы CO ₂ в базовом сценарии, млн.тн	14,290	14,649	15,014	15,297	16,129	16,203	16,628	17,068	17,523	17,994	
Сокращения выбросов CO ₂ от применения энергосберегающих ламп, млн.тн	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	
Сокращение выбросов CO ₂ от применения энергэффективных кондиционеров, млн.тн	0,056	0,061	0,065	0,070	0,076	0,081	0,085	0,090	0,095	0,100	
Сокращения выбросов CO ₂ от замены электроприборов для отопления на газовые котельные, млн.тн	0,357	0,364	0,371	0,379	0,386	0,394	0,402	0,410	0,418	0,426	
Выбросы CO ₂ в сценарии смягчения, млн.тн	13,202	13,624	14,052	14,497	14,956	15,428	15,916	16,418	16,935	17,467	