**Утвержден решением**

**Совета старейшин**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**\_2015 г.**

**План действий по устойчивому энергетическому**

**развитию города Артик до 2020 года**

****

Артик – 2015г.

**Решение N 65-А**

**Совета Старейшин г. Артик об утверждении ПДУЭР**

**30 сентября 2015г.**

Руководствуясь 22 частью 1пункта статьи 16 и 2 пунктом Законом Республики Армения «О местном самоуправлении» города Артик муниципального совета Армении. Совета Старейшин

Решил:

Утвердить План действий по устойчивому энергетическому развитию города Артик до 2020 года, который должен обеспечить реализацию обязательств согласно европейской инициативе «Пакт мэров». План должен способствовать координации действий местных органов власти, территориальных органов, центральных органов исполнительной власти, предприятий, учреждений и организаций всех форм собственности в решении проблем сокращения высокой энергоемкости валового регионального продукта.

**Содержание**

[П Р Е Д И С Л О В И Е 5](#_Toc429237087)

[Глава 1. ПДУЭР - концептуальный документ по энергетической безопасности города Артик 6](#_Toc429237088)

[1.1. Цели и стратегия Плана действия по устойчивому развитию 6](#_Toc429237089)

[1.2. Нормативно-правовые и методологические основы разработки ПДУЭР 6](#_Toc429237090)

[1.3. Финансовые возможности для города 7](#_Toc429237091)

[1.4. Мониторинг результатов, как средство контроля идальнейшего развития энергоэффективности 8](#_Toc429237092)

[Глава 2. Краткое описание города Артик 10](#_Toc429237093)

[2.1. История города 10](#_Toc429237094)

[2.2. География 10](#_Toc429237095)

[2.3. Население города 11](#_Toc429237096)

[2.4. Климатические условия 11](#_Toc429237097)

[2.5. Жилищный фонд общины 12](#_Toc429237098)

[2.6. Муниципальная собственность 12](#_Toc429237099)

[2.7. Производственные предприятия и сфера услуг 12](#_Toc429237100)

[Глава 3. Объемы производства, поставок и потребления энергоресурсов 13](#_Toc429237101)

[3.1. Энергетический баланс города Артик по видам энергоносителей 13](#_Toc429237102)

[3.2. Потребление энергоносителей учреждениями муниципального   
и государственного бюджетных секторов 15](#_Toc429237103)

[3.3. Потребление энергии “третичными” зданиями и объектами 21](#_Toc429237104)

[3.4. Потребление энергии многоквартирными зданиями и частными домами 22](#_Toc429237105)

[3.5. Потребление энергии в транспортном секторе 24](#_Toc429237106)

[3.6. Потребление энергии в системе городского уличного освещения 27](#_Toc429237107)

[Глава 4. Разработка кадастра выбросов и оценка перспективных выбросов 28](#_Toc429237108)

[4.1. Основные источники выбросов углекислого газа 28](#_Toc429237109)

[4.2. Базовый кадастр выбросов 28](#_Toc429237110)

[Глава 5. Мероприятия по снижению энергозатрат в общине Артик 32](#_Toc429237111)

[Раздел 5.1. Мероприятия по повышению информированности населения и   
предпринимателей, по наращиванию местного потенциала 32](#_Toc429237112)

[Раздел 5.2. Мероприятия в учреждениях бюджетного сектора 36](#_Toc429237113)

[Раздел 5.3. Меоприятия в жилищном секторе 40](#_Toc429237114)

[Раздел 5.4. Мероприятия в области возобновляемой энергетики 45](#_Toc429237115)

[Раздел 5.5. Мероприятия, направленные на поглощение углекислого газа 48](#_Toc429237116)

[Заключение 53](#_Toc429237117)

# П Р Е Д И С Л О В И Е

Городской совет города Артика присоединился к Европейской инициативе по сохранению климата "Соглашение Мэров" 20-го июня 2014 года. Местные и региональные органы власти Соглашением Мэров обязуются повышать энергоэффективность и увеличивать объемы исполь­зования альтернативных и возобновляемых источников энергии на своей территории. Следуя этим обязательствам, подписанты Соглашения стремятся к 2020 году сократить выбросы СО2 по отношению к уровню выбросов базового года не менее чем на 20%.

Подписав «Соглашение Мэров» гор. Артик получает возможность преобразовать свою муни­ципальную энергетику соответственно принципам устойчивого энергетического развития с использованием опыта европейских городов. Одновременно город берет на себя обяза­тельства, которые требуют мобилизации всего имеющегося человеческого и ресурсного потенциала общины с целью реализации мероприятий по повышению энергоэффективности и обес­пе­чения надлежащего уровня энергетической безопасности.

Разработка Плана действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) города является следующим шагом в реализации долгосрочной стратегии по повышению энергоэффективности муниципальных инфраструктур и охране окружающей природной среды в городе Артик. Процесс разработки ПДУЭР предусматривает:

* Описание энергетического сектора города и структуры потребления энергоресурсов по категориям потребителей;
* Разработку общей стратегии по сокращению энергопотребления и более широкому использованию альтернативных и возобновляемых источников энергии;
* Разработку кадастра выбросов парниковых газов (в основном СО2).

ПДУЭР предусматривает комплекс мероприятий в жилищном секторе, в учреждениях бюджетной сферы и в транспортном секторе, направленных на повышение энергоэф­фек­тив­ности и на расширение привлечения возобновляемых источников энергии.

Подписав «Соглашение Мэров», город Артик продемонстрировал готовность к мобилизации всех доступных ресурсов с целью обеспечения устойчивого энергоэффективного развития общины.

Настоящий документ предусматривает ряд мероприятий, направленных на снижение энерго­потребления и выбросов CO2 в жилищном и транспортном секторах, в системе уличного освещения и в учреждениях бюджетной сферы города Артика.

# Глава 1. ПДУЭР - концепуальный документ по энергетической безопасности города Артика

## 1.1. Цели и стратегия Плана действия по устойчивому развитию

Основной целью ПДУЭР является определение комплекса организа­цион­ных, экономи­ческих, технических, технологических и инвестиционных мероприятий, ориентированных на длительную перспек­тиву, выполнение которых обеспечит достижение высокого уровня энерго­эффективности, уменьшение потребления энергоресурсов, сокращение выбросов углекилного газа и оздоров­ление экологической ситуации в городе.

В Плане действий по устойчивому энергетическому развитию города Артик до 2020 года рассматрививаются те сектора, в которых эффективность реализации предлагаемых мер возможна благодаря наличию взаимопонимания всех местных партнеров: органов исполнительной власти, предприятий, учреждений, организаций, целевых групп населения и отдельных людей.

Для достижения целей, определенных Планом действий по устойчивому энергетическому развитию города Артик, должны быть решены следующие задачи:

1. Внедрение новейших технологий производства и потребления энергоносителей;
2. Реализация энергоэффективных проектов, по которым предусматривается использова­ние также возобновляемых источников энергии;
3. Осуществление мер по уменьшению объемов потребления энергоресурсов учреждениями, которые финансируются из городского бюджета;
4. Осуществление мониторинга и контроля за эффективным использованием энергоресурсов - ведение энергоменеджмента в муниципальном бюджетном секторе;
5. Привлечение инвестиций в сферу энергоэффективности и энергосбе­ре­жения;
6. Популяризация среди населения, включая учащихся школ и дошкольных учреждений, принципов эффективного и экономного потребления энергоресурсов.

Приоритетными отраслями, в которых реализуются основные направления энергосбере­жения, являются учреждения, финансируемые из городкого бюджета, а также многоквар­тирные жилые здания и частные дома.

## 1.2. Нормативно-правовые и методологические основы разработки ПДУЭР

При разработке ПДУЭР учитывались основные положения следующих документов:

1. Руководство «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) в городах Восточного партнерства и Центральной Азии», Объединенный исследовательский центр при Европейской Комиссии, Часть I, 2013 г.
2. Руководство «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию (ПДУЭР) в городах Восточного партнерства и Центральной Азии», Часть II, Базовый кадастр выбросов, 2014 г.
3. Пособие для органов местного самоуправления «Что должен сделать город, чтобы стать успешным участником Соглашения мэров» (2013 г.)

План Действий по устойчивому энергетическому развитию соответствует также основным целям, изложенным в следующих международных и национальных документах:

1. Рамочная конвенция ООН по изменению климата (09.05.1992 г.)
2. Закон Республики Армения «Об энергетике» (07.03.2001 г.)
3. Закон Республики Армения «Об энергосбережении и о возобновляемой энергетике» (09.11.2004 г.)
4. Стратегия развития энергетического сектора в контексте экономического развития в Армении (23.06.2005 г.)
5. Национальная программа по энергосбережению и возобновляемой энергетике Республики Армения (2007 г.)
6. Национальный план действий в области энергоэффективности (2010 г.)
7. План действий Правительства РА по выполнению Национальной программы по энергосбережению и возобновляемой энергетике от 04.11.2010 г. (Постановление Правительства РА № 43)
8. Концепция обеспечения энергетической безопасности Армении (2013 г.).

## 1.3. Финансовые возможности для города

Система финансового обеспечения, учитывая собственные приоритеты различных участников ПДУЭР, предусматривает финансирование энергосберегающих мероприятий из различных источников. Важной инновацией может стать переориентация финансовых потоков от финансирования расходов (субсидии) на финансирование бережливости (премии за умень­шение нормированных затрат).

***Источники для органов местного самоуправления***. Основными источниками для реализа­ции ПДУЭР на местном уровне может быть бюджет развития и деятельность коммунального сектора. Еще один источником финансирования могут служить муниципальные займы.

***Региональные источники***. Из бюджета региона или области (марза) на реализацию програм­мных мероприятий. Перераспределение денежных назначений на содержание объектов бюджетной сферы и субсидии для населения, бюджет развития, муниципальные займы, Экологический фонд и прочее.

***Общегосударственные источники***. Целевые программы и фонды, займы, целевые денежные трансферты и т.д.

***Другие источники***. К другим источникам относятся: средства международной технической помощи в т.ч. структурные фонды, доходы от природоохранной деятельности, экологические пожертвования, общегосударственные целевые сборы, кредитные ресурсы и специальная финансовые помощь (создание рабочих мест, субсидии, различного рода финансовая помощь или компенсации).

К источникам финансирования внедрения систем энергосбережения могут привлекаться средства предприятий, министерств, местных бюджетов, общегосударственного и регионального внебюджетного фонда энергосбережения, инвестиционных программ, региональных, местных фондов поддержки малого предпринимательства, кредитные ресурсы банков и прочие источники.

***Население****.* Структурно предусматриваются механизмы стимулирования населения на внедрение энергосберегающих мероприятий: беспроцентные кредиты на проведение работ по утеплению квартир (кондоминиумы погашают проценты за кредиты, за счет средств, которые должны начисляться для предоставления субсидий на коммунальные услуги)

***Бизнес****.* Стимулирование развития энергосберегающих технологий через реальный бизнес (развитие сферы производства материалов, развития территории, бизнеса и т.д.). Помощь в рекламе, размещении заказов, налоговые преференции, системы стимулирования, кредитования (в т.ч. международные кредиты и государственная компенсация процентов).

Перечень ряда финансовых институтов, сотрудничество с которыми может способствовать привлечению средств, необходимых для реализации проектов по энергоэффективности и энергосбережению, приведен ниже:

* Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР);
* Европейский инвестиционный банк (ЕИБ);
* Глобальный экологический фонд (ГЭФ) (ПРООН, ЮНЕП, ЮНИДО, МБРР);
* Глобальный фонд климатического партнерства (GCPF);
* Всемирный банк – субнациональные финансы от МФК;
* Агентство США по международному развитию (АМР США);
* Всемирный банк (WB);
* Немецкий государственный банк развития KfW;
* Восточноевропейское Партнерство в сфере энергоэффективности и экологии (Е5Р) и другие.

## 1.4. Мониторинг результатов как средство контроля и дальнейшего развития энергоэффективности

Координацию и контроль за ходом выполнения ПДУЭР осуществляют сотрудники мэрии в соответствии со своими полномочиями.

**Руководитель общины (заместитель)**

**Профильный служащий мэрии**

**Энергоменеджер в бюджетном учреждении**

**Энергоменеджер в бюджетном учреждении**

**Энергоменеджер в бюджетном учреждении**

**Рис. 1.1. Структура энергоменеджмента г. Артик**

Мониторинг выполнения описанных в документе мероприятий осуществляется в порядке, установленном положе­ни­ями Соглашения Мэров. Однако, процедура мониторинга может быть более детализирована и разделена на промежуточные этапы отчетности на местном уровне.

Общественный контроль за ходом реализации ПДУЭР осуществляется представителями общественных организаций, в уставе которых предусмотрена деятельность в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Контроль за использованием бюджетных средств, направленных на обеспечение выпол­нения Плана Действий, осуществляется в порядке, установленном действующим законодатель­ством Республики Армения.

# Глава 2. Краткое описание города Артик

## 2.1. История города

Артик - второй по величине город Ширакской области Республики Армения, находится в 27 км к юго-востоку от областного центра Гюмри и в 106 км от столицы Еревана. Артик и его окрест­ности богаты памятниками древней культуры. Результаты раскопок артикского катакомбного могильника подтверждают, что территория была заселена уже в 14 веке до н.э. С 14 по 9 вв. до н. э. Артик являлся одним из развитых очагов цивилизации Древнего Востока.

В средние века Артик, как и ряд других провинций Айраратского царства, переживал период значительного развития, о чем свидетельствует дорогостоящее церковное строи­тельство. В богатом Артике возвысились церковь Святой Богородицы (5-й век), церковь Святого Стефана (Лмбатаванк, 7-й век), церковь Святого Геворга (7-й век) и иные церковные постройки.

По итогам русско-турецкой войны 1828-1829 гг. русскими войсками были сданы несколько провинций Западной Армении. Часть армянских семей, вынужденно эмигрировавших из провинций Эрзрум и Карс, где процветали культура, ремесло и торговля, поселяются в Артике. Для Артика начинается новый период подъема. Во 2-й половине 19века Артик являлся одним из густонаселенных поселений Восточной Армении.

Артик получил статус города в 1945 году. В советский период Артик был развитым про­мышленным городом с 25 тысячным населением, насчитывалось более 20 крупных и средних заводов, фабрик и других промышленных и горнодобывающих компаний, которые обеспе­чивали занятость, как жителям города, так и жителям прилегающих населенных пунктов.

## D:\all\ФОТО\foto GOROD\PREZIDENT\MAR_ARTIK.LMBATAVANK.7.DAR.4914.JPG

## D:\all\ФОТО\church\1a784b484df5f76c91987b0853c8a82d.jpg.jpg

## 2.2. География

Город Артик расположен на северо-западе Армении, на северо-западном склоне горы Арагац в горностепном ландшафтном  поясе и окружен прекрасными горными пейзажами. Средняя высота над уровнем моря 1724 м. Город расположен на железнодорож­ной ветке [Маралик](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BA_(%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F))-[Артик](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BA_(%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F))-[Гюмри](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%8E%D0%BC%D1%80%D0%B8_(%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F)). Через город протекают речки Гомшадзор и Моврови, которые образуются на склонах Арагаца и являются притоками реки Манташ. Город богат водными источниками, которые бьют из-под земли и из расщелин скал. Большая часть территории общины покрыта живописными холмами, лишь западную ее часть занимает плоская равнина, известная своими пастбищами и лугами.

Артик полностью построен из розового туфа. Этот камень вулканического происхождения находятся здесь под слоем земли в несколько сантиметров. Самые богатые залежи туфа в советскую эпоху находились в Артике. И теперь розовый туф остается богатством и гордостью города. Окрестности Арктика богаты и другими полезными ископаемыми: здесь сосредоточены запасы  базальта, пемзы, перлита, вулканического шлака, глины и т.д.

Административная территория общины составляет 3750 га, в том числе земли сельскохозяйственного значения - 1973 га, промышленного - 397 га и т.д. Лесной фонд составляет почти 600 га, застроенная городская площадь - 700 га.

## 2.3. Население города

Согласно переписи 2001г., население муниципального образования. составило 17561 человек, из них постоянно проживающих - 15985 человек или 91% от зарегистрированного числа. Согласно переписи 2011г., население города составило 19534 человек, из коих постоянно проживающих - 18150 человек или 93% от зарегистрированного числа населения. Среднегодовой рост населения за это десятилетие составил примерно 1,2%. В 2013 г. 736 жителей города официально встали на учет в Государственное агентство занятости Министерства труда и социальных вопросов РА, что составляет около 40% от показателя 2009 года.

## 2.4. Климатические условия

Город расположен на средней высоте 1724 м над уровнем море. Среднегодовая температура воздуха составляет +6,10С, абсолютно минимальная температура- -260С, абсолютно максимальная температура- +360С. Среднегодовая влажность воздуха составляет 65%, максимальная наиболее холодного месяца- 68%, минимальная наиболее жаркого месяца- 37%. Среднегодовые осадки составляют 570мм, максимально суточные- 51мм, среднегодовая скорость ветра- 2,3 м/с, скорость превалирующих северных ветров в январе- 3,9 м/с.

Нормативная длительность отопительного сезона составляет 192 суток (при нормативной температуре начала сезона +80С), расчетная температура воздуха для проектирования отопления- -190С (при обеспеченности 98%), средняя температура воздуха за отопительный сезон- -1,20С.

Суммарное годовое солнечное излучение горизонтальной поверхности при ясном небе и при средней облачности составляет 2183 и 1593 кВтч/(м2.год) соответственно. Доля прямого излучения при ясном небе- 76,6%, при средней облачности- 60,1%. Годовая продолжительность солнцестоя­ния 2675 часов.

***Источник: СНРА, “Строительная климатология”, 2011 г.***

## C:\Users\user\Desktop\10469211_774408732590479_4735768403223197639_n.jpgC:\Users\user\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\10671405_817693141595371_4549368184570231717_n.jpg

## 2.5. Жилищный фонд общины

Число многоквартирных зданий- 170, количество квартир в них- 2901, общая площадь квартир- 237,34 тыс.м2, примерно 70% от общей площади отапливаемая. Число домов индивидуаль­ной застройки- 2334, общая площадь- 359 тыс.м2, отапливаемая площадь составляет примерно 85% от общей площади.

## 

## 2.6. Муниципальная собственность

Муниципальная собственность города, помимо здания самой мэрии, включает четыре дет­ских дошкольных упреждения, Центр эстетического воспитания, Центр культуры им. Т. Ман­сур­яна, Центр культуры им. В.Самуеляна, Музыкальную школу, Школу изящных искусств, Спортивную школу, Школу футбола, Спортивный комплекс и Городскую библиотеку. Энергозатраты всех этих объектов покрываются за счет муниципального бюджета. В городе действуют также 6 ос­­новных, 2 старшие и 1 особая школы, энергозатраты которых покрываются за счет государ­ственного бюджета.

## 2.7. Производственные предприятия и сфера услуг

В Артике традиционно развита горнодобывающая и камнеобрабатывающая промышлен­ность. Действуют малые и средние предприятия, которые производят вакуумные электро­пе­чи, металлоконструкции, стеклянную тару, мебель, трикотажные изделия, хлебобулочные и кондитерские изделия, молочные продукты и другие промышленные и потребительские товары. В систему общественного здравоохранения входят ЗАО «Артикский центр здоровья матери и ребенка» и Артикский медицинский центр со стационаром, амбулаторией и скорой медицинской помощью.

***Источник: Детальная справка мэрии г. Артик***

# Глава 3. Объемы производства, поставок и потребления энергоресурсов

Электроснабжение и газоснабжение Артика осуществляются двумя монопольными струк­турами: владельцем и опе­ратором распределения электроэнергии компанией ЗАО «Армян­ские элек­три­­ческие сети» и газоснабжающей компанией ЗАО «Газ­пром-Армения».

Регулирование в области энергетики осуществляется Комиссией по регулированию общественных услуг (КРОУ). Регулятивные функции КРОУ в области энергетике распрос­­траняются на электро­энергетику, газоснабжение и централизованное теплоснабжение с уста­новленной мощностью источника более 5,8 тепловых МВт.

Тарифы на природный газ являются одноставочным и в зависимости от месячных объемов потреб­ления - двухзонными. Тарифные зоны определяются по граничному месячному по­треб­лению: до и более 10 тыс.нм3. В электроэнергетике также действуют одноставочные, двухзонные (временные: дневные- с 7.00 до 23.00 и ночные- с 23.00 до 7.00) тарифы для конечного потребителя, зависящие также от уровня напря­жения электричества.

## 3.1. Энергетический баланс города Артика по видам энергоносителей

Энергобаланс города Артик разработан на основе информации о потреблении природного газа, электрической энергии, бензина, дизельного топлива, древесного топлива, каменного угля и биотоплива населением общины, бюджетными учреждениями и транспортным сектором.

Для отслеживания динамики потребления энергетических ресурсов и сравнительного анализа удельных показателей потребления, необходимо рассмотреть динамику изменения числен­ности населения городского муниципального образования за последние несколько лет. На рис. 3.1 приведен график, показывающий изменение численности зарегистри­ро­ван­ного населения общины за 2009 – 2013 гг.

|  |  |
| --- | --- |
| **Рис.3.1. Динамика численности населения г. Артик** | Из графика на рис. 3.1 заметны пос­тепенное увеличение числен­нос­ти на­се­ления за последние 3 года и ста­билизация на уровне 19,5 тыс. чел. Сред­­негодовой рост численности населения за эти годы состав­ляет примерно 3%. Объемы годо­во­го по­требления ос­нов­ных энерго­носи­те­лей: элек­тро­энергии, при­род­ного газа, моторного топлива, дре­ве­сины, каменного угля и биотоплива приведены в табл.3.1. **Источник: мэрия Артика** |

**Таблица 3.1. Потребление энергоносителей в г.Артик за 2009-2013 годы**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид энергоносителя** | **Годовое потребление энергоносителей, МВтч/год** | | | | | **Примечание** |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Электроэнергия | 13424,6 | 14781,8 | 17291,2 | 18250,3 | 18553,5 |  |
| Природный газ | 99480,9 | 101973,5 | 104765,4 | 106021,5 | 106105,1 |  |
| Древесина | 20113,0 | 17881,1 | 15649,0 | 12308,4 | 13425,5 |  |
| Каменный уголь | 1230.5 | 909.5 | 802.5 | 535 | 267.5 |  |
| Кизяк | 1489.6 | 1489.6 | 1489.6 | 1489.6 | 1489.6 |  |
| Моторное топливо, всего | 2246,0 | 2242,0 | 2231,0 | 2216,4 | 2197,95 | *Для 2009-2011 гг. приблизительная экспертная оценка* |
| *в т.ч. бензин* | *869,0* | *845,0* | 819,0 | *793,59* | *768,75* | - '' - |
| *в т.ч. дизельное топливо* | *1377,0* | *1397,0* | *1412,0* | *1422,8* | *1429,2* | *- '' -* |
| **В с е г о** | **137984,6** | **139277,5** | **142228,7** | **140821,2** | **149039,2** |  |

Экспертная оценка потребления древесины носит в некоторой степени формальный характер и производится лишь для составления энерго­ба­ланса муниципальной общины. Что касается кизяка (коровьего навоза), то он является возобновляемым источником энергии и его коэффициент выбросов равен нулю. В базовом кадастре выбросов объемы потреб­ления древесины тоже не играют никакой роли, поскольку стандартный коэффициент выбросов древесины также равен нулю.

Практически весь рассмотренный период времени потребление энергоносителей носит почти установившийся характер. Стабильно повышается только потребление электроэнергии со значительным среднегодовым ростом в 8,4% в год, при росте населения 3%. Одновременно монотонно снижается потребление каменного угля и древесного топлива.

Динамика по­требления основного энергоносителя - природного газа, и всех энергоносителей представ­ле­на на графике на рис.3.2. ***Источник: детальная справка мэрии г. Артик.***

**Рис. 3.2. Динамика потребления природного газа и всех энергоносителей в г.Артик**

Как заметно из графика на рис. 3.2, доминирующее положение природного газа фактически диктует динамику общего потребления всех видов энергоносителей. За весь временной период 2009 – 2013 гг. доля природного газа в общем балансе потребления энергоносителей г.Артик возросла с 72% до 75%. На уровне базового 2012 года удельный показатель энергопотребления общины равен 7,185 МВтч/(чел.год)

## 3.2. Потребление энергоносителей учреждениями муниципального и государственного бюджетных секторов

В эту группу потребителей энергоресурсов входят муниципальные здания и сооружения, так называемые “третичные” (не муниципальные) здания и сооружения и городское уличное освещение, энергетические затраты которых покрываются бюджетными средствами разных уровней. Все перечисленные объекты г. Артик в основном исполь­зуют электрическую энергию, природный газ и древесное топливо. В этом параграфе рассматриваются только объекты государственного и муниципального бюджетных секторов. Показатели “третичных” (не муни­ципальных) зданий и сооружений и уличного освещения представляются отдельно, в разделах 3.3 и 3.6.

Данные по потреблению электрической ­энергии ***муниципальными*** объектами бюджетного сектора города Артик за период от 2009 по 2013 гг. приве­дены в табл. 3.2 и на рис.3.2.

**Таблица 3.2. Потребление электроэнергии муниципальными объектами бюджетного сектора**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование объекта** | **Годовое потребление электроэнергии, кВтч/год** | | | | |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Здание мэрии | 59023 | 69303 | 138213 | 153970 | 151451 |
| Детский сад № 1 | 4977 | 2974 | 2917 | 2745 | 4312 |
| Детский сад № 2 | 9839 | 9060 | 9277 | 10717 | 12007 |
| Детский сад № 3 | 8178 | 10178 | 9327 | 9707 | 10143 |
| Детский сад № 4 | 8159 | 6414 | 6723 | 7343 | 7912 |
| Центр эстетического воспитания | 1129 | 1003 | 1173 | 1905 | 2746 |
| Музыкальная школа | 7900 | 1228 | 3991 | 3794 | 3049 |
| Школа изящных искусств | - | - | - | - | - |
| Спортивная школа | 4869 | 4938 | 5095 | 6940 | 7968 |
| Школа футбола | - | - | - | - | - |
| Спортивный комплекс | 2427 | 2514 | 2111 | 1890 | 3527 |
| Центр культуры им. Т.Мансуряна | 7549 | 6976 | 16425 | 13979 | 20210 |
| Центр культуры им. В.Самуеляна | \_ | \_ | 2790 | 2997 | 3205 |
| Библиотека | 8921 | 7013 | 6505 | 5445 | 10196 |
| **И т о г о** | **122971** | **121595** | **204547** | **221432** | **235428** |

Как видно из данных таблицы 3.2 и рисунка 3.2 для большинства потребителей муниципального бюджетного сектора харак­терно значительное увеличение потребления электрической энер­гии, при этом для некоторых более чем в 2,5 раза. Особенно чувствительно растет элек­тро­потребление в зданиях мэрии и центра культуры им. Т.Мансуряна.

**Рис.3.2. Динамика потребления электроэнергии объектами муниципального бюджетного сектора**

Для здания мэрии на рис.3.3 приведены годовые графики потреб­ления электроэнергии в 2009 и 2013 гг., по которым легко заметить резкую разницу объемов потре­бления. С другой стороны характер электропотребления практически исключает приме­нение электроэнергии в целях отопления, поскольку сезонная неравномерность потребления не выходит за рамки разумного, в особенности за последние 2-3 года обсуждаемого времен­ного интервала (например, в 2013 г коэффициент сезонной неравномерности составляет всего 1,46).

**Рис.3.3. Годовые графики электропотребления мэрией в 2009 и 2013 гг.**

Однако, почти двукратное повышение потребления электрической энергии всеми муници­паль­ными объектами бюджетного финансирования за пять лет может свидетельствовать о том, что в этом сек­торе есть определенный резерв по экономии энергоносителей и сокращению выбросов пар­никовых газов.

К бюджетному сектору относится также ряд образовательных учреждений и объектов об­щест­вен­ного здравоохранения, энергозатраты которых покрывается за счет государственного бюджета. Объемы потребления электрической энергии объектами ***гос.бюджетного*** финанси­рования в том же временном отрезке представлены в табл.3.3.

**Таблица 3.3. Потребление электроэнергии объектами госбюджетного финансирования**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование объекта** | **Коли-чество** | **Годовое потребление электроэнергии, кВтч/год** | | | | |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Основные школы | 6 | 46586 | 44415 | 44638 | 38473 | 38285 |
| Старшие школы | 2 | 5206 | 7412 | 7986 | 7752 | 8254 |
| Артикский государственный колледж | 1 | 3590 | 3770 | 5450 | 3870 | 3500 |
| Особая школа | 1 | 37055 | 31166 | 14873 | 17453 | 24026 |
| ***В с е г о учебные заведения*** | ***10*** | ***92437*** | ***86763*** | ***72947*** | ***67548*** | ***74065*** |
| ЗАО «Артикский центр здоровья матери и ребенка» | 1 | 22250 | 21198 | 21598 | 25390 | 18963 |
| Артикский медицинский центр | 1 | 160556 | 140603 | 196412 | 233534 | 267292 |
| ***В с е г о мед.учреждения*** | ***2*** | ***182806*** | ***161801*** | ***218010*** | ***258624*** | ***286255*** |
| **И т о го** | **12** | **275243** | **248564** | **290957** | **326172** | **360320** |

***Источники: справки от учреждений, справка от филиала ЗАО “Армянские электрические сети”.***

В подсекторе учебных заведений госбюджетного финансирования в целом наблюдется посте­пен­ное снижение объемов потребления электрической энергии, тогда, как в подсекторе меди­цинских учреждений, наоборот: за интервал времени 2010 - 2013 гг. потребление электро­энер­гии выросло на 43,5%. В общем балансе электропотребления гос.бюджетных объектов доми­ни­рующую позицию занимает Артикский медицинский центр, доля которого за период 2009 - 2013 гг. возросла от 56,6% до 74,1%.

Природный газ является следующим основным энергоносителем для объектов бюджетного сектора. В табл.3.4 и на рис. 3.4 приведены годовые данные по объемам потребления природного газа ***муници­паль­ными*** объектами сектора за 2009 - 2013 гг. При этом в табл. 3.4 указаны также цели, для которых исполь­зуется природный газ.

**Таблица 3.4. Потребление природного газа муниципальными объектами бюджетного сектора**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование объекта бюджетного сектора** | Потребление природного газа за ... год, нм3 | | | | | Примечание |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Здание мэрии | 7988 | 6721 | 7990 | 8016 | 6516 | настенные котлы |
| Детский сад № 1 | - | 3856 | 3848 | 3665 | 4067 | настенные котлы, газовые плиты |
| Детский сад № 2 | - | 5255 | 7029 | 7018 | 6138 | настенные котлы, газовые плиты |
| Детский сад № 3 | - | 946 | 4761 | 4520 | 3931 | настенные котлы, газовые плиты |
| Детский сад № 4 | - | 2907 | 5055 | 4438 | 4488 | настенные котлы, газовые плиты |
| Центр эстет. воспитания | 6463 | 3743 | 5014 | 5592 | 4892 | настенные котлы |
| Музыкальная школа | - | 4413 | 5352 | 4828 | 3967 | настенные котлы |
| Школа изящных искусств | - | - | - | - | - | электроотопление |
| Спортивная школа | 4479 | 920 | 6400 | 6299 | 5305 | настенные котлы |
| Школа футбола | - | - | - | - | - | - |
| Спортивный комплекс | - | - | - | - | - | электроотопление |
| Центр культуры им. Т.Мансуряна | - | - | - | - | - | электроотопление |
| Центр культуры им. В.Самуеляна | - | - | 3030 | 1601 | 2225 | настенные котлы |
| Библиотека | - | - | 3345 | 3099 | 3241 | настенные котлы |
| **Итого** | **18930** | **28761** | **51824** | **49076** | **44770** |  |

***Источники: справки от учреждений, справка от филиала ЗАО “Газпром-Армения”.***

Потребление природного газа учреждениями муниципального бюджетного сектора растет достигая максимума в 2011г. и постепенно снижается до примерно 45-50 тыс.нм3/год в кон­це рассматриваемого временного отрезка.

**Рис. 3.4. Динамика потребления природного газа объектами муниципального бюджетного сектора**

Все перечисленные в табл.3.3 гос.бюджетные потребители электрической энергии используют также природный газ за исключением Артикского медицинского центра в 2012 и 2013 годах. Динамика потребления этого энергоносителя потребителями ***гос.бюджетного*** финан­сиро­ва­ния представлена в таблице 3.5.

**Таблица 3.5. Потребление природного газа объектами госбюджетного финансирования**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование объекта** | **Коли-чество** | **Годовое потребление природного газа, нм3/год** | | | | |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Основные школы | 6 | 47850 | 58899 | 84441 | 72317 | 73857 |
| Старшие школы | 2 | 29737 | 18975 | 23067 | 20740 | 19382 |
| Артикский государственный колледж | 1 | 1037 | 1129 | 1635 | 1139 | 11046 |
| Особая школа | 1 | 1793 | 28380 | 30547 | 30118 | 26142 |
| ***В с е г о учебные заведения*** | ***10*** | ***80417*** | ***106383*** | ***139690*** | ***124314*** | ***106937*** |
| ЗАО «Артикский центр здоровья матери и ребенка» | 1 | 14611 | 13446 | 15635 | 14401 | 15835 |
| Артикский медицинский центр | 1 | 24578 | 18731 | 20324 | - | - |
| ***В с е г о медучреждения*** | ***2*** | ***39189*** | ***32177*** | ***35959*** | ***14401*** | ***15835*** |
| **И т о го** | **12** | **119606** | **138560** | **175649** | **138715** | **122772** |

***Источники: справки от учреждений, справка от филиала ЗАО “Газпром-Армения”.***

Отказ Артикского медицинского центра от услуг системы газоснабжения отразился на элек­тропотребление центра, которое возросло на 35-40 МВтч или почти на 20%.

В подсекторе учебных заведений гос.бюджетного финансирования в целом наблюдется посте­пен­ное увеличение объемов потребления природного газа. Исключение составляет 2013г., когда по сравнению с предыдущим потребление снизилось на 24%. В общем балансе потребления природного газа гос.бюджетных объектов, лидирующие позиции занимают основные школы, доля которых в балансе подсектора колеблется в пределах 60...70%, а в общем балансе 40...60%.

Два муниципальных бюджетных учреждения в отопительных целях потребляют древесное топ­ливо. Годовые объемы потребления и энергетическая ценность древесного топлива, исполь­зован­ного этими объектами, приведены в таблице 3.6.

**Таблица 3.6. Потребление древесного топлива муниципальными объектами бюджетного сектора**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование объекта бюджетного сектора** | **Годовое потребление древесины, м3** | | | | | **Цели потреб­ле­ния** |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Школа изящных искусств | 6,2 | 6,25 | 6,2 | 10,0 | 10,0 | Печи отопительные |
| Школа футбола | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 5,0 | Печи отопительные |
| **Всего, м3/год** | **11,2** | **11,25** | **11,2** | **14,5** | **15,0** |  |
| **Всего, МВтч/год** | **25,00** | **25,11** | **25,00** | **32,36** | **26,78** |  |

При составлении общего энергобаланса всех объектов муниципального бюджетного сектора по всем используемым энергоносителям принимаются: низшая теплота сгорания древесины 2400 ккал/кг или 2,79 кВтч/кг, объемный вес штабеля древесного топлива 800 кг/м3. Тогда теплота сгорания 1 м3 древесины будет составлять 2,232 МВтч/м3.

Годовое потребление всех используемых видов энергоносителей муниципальными бюджет­ными учреждениями г. Артик за рас­сматриваемый период отображено в таблице 3.7.

**Таблица 3.7. Потребление всех используемых видов энергоносителей муниципальными бюджетными объектами, МВтч/год**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **объекта** | **2009 г.** | | **2010 г.** | | **2011 г.** | | **2012 г.** | | **2013 г.** | | **Примечание** |
| **электро-энергия** | **пр. газ**  **(древес.)** | **электро-энергия** | **пр. газ**  **(древес.)** | **электро-энергия** | **пр. газ**  **(древес.)** | **электро-энергия** | **пр. газ**  **(древес.)** | **электро-энергия** | **пр. газ**  **(древес.)** |
| Здание мэрии | 59,023 | 73,37 | 69,303 | 61,74 | 138,213 | 73,40 | 153,970 | 73,63 | 151,451 | 59,86 |  |
| Детский сад № 1 | 4,977 | - | 2,974 | 35,42 | 2,917 | 35,35 | 2,745 | 33,67 | 4,312 | 37,36 |  |
| Детский сад № 2 | 9839 | - | 9,060 | 48,27 | 9,277 | 64,57 | 10,717 | 64,47 | 12,007 | 56,38 |  |
| Детский сад № 3 | 8,178 | - | 10,178 | 8,69 | 9,327 | 43,73 | 9,707 | 41,52 | 10,143 | 36,11 |  |
| Детский сад № 4 | 8,159 | - | 6,414 | 26,70 | 6,723 | 46,44 | 7,343 | 40,77 | 7,912 | 41,23 |  |
| Центр эстети­ческого воспит. | 1,129 | 59,37 | 1,003 | 34,38 | 1,173 | 46,06 | 1,905 | 51,37 | 2,746 | 44,94 |  |
| Музыкальная школа | 7,900 | - | 1,228 | 40,54 | 3,991 | 49,16 | 3,794 | 44,35 | 3,049 | 36,44 |  |
| Школа изящных искусств | - | (13,84) | - | (13,95) | - | (13,84) | - | (22,32) | - | (22,32) | Древесное топливо |
| Спортшкола | 4,869 | 41,14 | 4,938 | 8,45 | 5,095 | 58,79 | 6,940 | 57,86 | 7,968 | 48,73 |  |
| Школа футбола | - | (11,16) | - | (11,16) | - | (11,16) | - | (10,04) | - | (11,16) | Древесное топливо |
| Спортивный комплекс | 2,427 | - | 2,514 | - | 2,111 | - | 1,890 | - | 3,527 | - |  |
| Центр культуры им. Т.Мансуряна | 7,549 | - | 6,976 | - | 16,425 | - | 13,979 | - | 20,210 | - |  |
| Центр культуры им. В.Самуеляна | \_ | - | \_ | - | 2,790 | 27,83 | 2,997 | 14,71 | 3,205 | 20,44 |  |
| Библиотека | 8,921 | - | 7,013 | - | 6,505 | 30,73 | 5,445 | 28,47 | 10,196 | 29,77 |  |
| **Всего по видам энергоносителей** | **122,971** | **173,88**  **(25,00)** | **121,601** | **264,19**  **(25,11)** | **204,547** | **476,05**  **(25,00)** | **221,432** | **450,82**  **(32,36)** | **236,726** | **411,26**  **(33,48)** | Природный газ  (древесина) |
| **И т о г о** | **321,851** | | **410,901** | | **705,597** | | **704,612** | | **681,466** | |  |

Изменение структуры общего потребления энергоносителей муниципальными бюджетными учреж­дениями за этот пятилетний период иллюстрировано в виде графиков на рисунке 3.5, левый из кото­рых представляет структуру в 2009г., а правый - в 2012г.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Рис.3.5. Структуры потребления энергоносителей бюджетном секторе в 2009 и 2012гг.**

За этот период времени возросла роль природного газа на 10 процентных пунктов за счет относительного снижения потребления электрической энергии и древесного топлива.

## 3.3. Потребление энергии “третичными” зданиями и объектами

В состав ''третичных'' объектов входят немуниципальные здания и оборудование различных сфер деятельности частных или государственных структур: сферы образования, общественного здравоохранения, небольших производственных организаций, организаций сферы услуг, в том числе: торговли, общественного питания, и пр. Как и бюджетные учреждения, эти объекты тоже в основном потребляют электроэнергию и природный газ, и за редким исключением - древесное топливо.

Объемы годового потребления электроэнергии ''третичными'' учреждениями и объектами в г. Артик за 2009 – 2013 гг. представлены в таблице 3.8.

**Таблица 3.8. Потребление электроэнергии ''третичными'' учреждениями и объектами**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сфера деятельности объектов и учреждений** | **Годовое потребление электроэнергии, МВтч/год** | | | | |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Небольшие производственные предприятия | 3247,1 | 4025,6 | 4503,0 | 4142,8 | 3118,1 |
| Предоставление услуг | 1583,4 | 1659,7 | 1834,6 | 2336,0 | 3025,7 |
| Торговля и общественное питание | 733,3 | 779,2 | 844,0 | 964,7 | 919,9 |
| Образовательные учреждения | 205,8 | 185,6 | 212,2 | 189,1 | 204,3 |
| Общественное здравоохранение | 201,8 | 182,7 | 243,0 | 284,4 | 317,9 |
| Прочие ''третичные'' объекты | 50,0 | 50,0 | 51,0 | 53,0 | 54,0 |
| И т о г о | 6021,4 | 6882,8 | 7687,8 | 7970,0 | 7639,9 |

Объемы годового потребления природного газа ''третичными'' учреждениями и объектами в г.Артик за 2009 – 2013 гг. представлены в таблице 3.9.

**Таблица 3.9. Потребление природного газа ''третичными'' учреждениями и объектами**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сфера деятельности объектов и учреждений** | **Годовое потребление природного газа, тыс.нм3/год** | | | | |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Небольшие производственные предприятия | 178,0 | 265,3 | 320,1 | 365,5 | 274,2 |
| Торговля и общественное питание, услуги | 89,4 | 108,9 | 113,6 | 124,0 | 127,3 |
| Образовательные учреждения | 147,2 | 163,0 | 165,8 | 178,4 | 170,5 |
| Общественное здравоохранение | 23,2 | 24,5 | 22,3 | 19,7 | 18,6 |
| Прочие ''третичные'' объекты | 3472,0 | 4520,0 | 4547,0 | 4610,0 | 4830,0 |
| И т о г о | 3909,8 | 5081,7 | 5168,8 | 5297,6 | 5420,6 |

***Источники: детальная справка от мэрии г. Артик, справка от филиала ЗАО “Газпром-Армения”.***

## 3.4. Потребление энергии многоквартирными зданиями и частными домами

В жилищном секторе г.Артик основными энергоносителями являются электроэнергия, при­родный газ и древесина (в частных домах). В городе имеются 170 многоквартирных зданий (МКЗ) с общим числом квартир 2901, с суммарной общей площадью в 237,34 тыс.м2, а также 2334 частных дома с суммарной общей площадью в 359,0 тыс.м2. Учет энергопотребления многоквар­тир­ными и индивидуальными домами производится по индивидуальным поквартирным и домо­вым счетчикам электричества и газа.

Годовое потребление электрической энергии и природного газа многоквартирными зданиями и частными индивидуальными домами в г.Артик за 2009 – 2013 гг. представлено в табл.3.10.

**Таблица 3.10. Годовое потребление энергоносителей в жилищном секторе**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тип зданий** | **Единица измерения** | **Годовое потребление энергоносителей** | | | | |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Э л е к т р и ч е с к а я э н е р г и я | | | | | | |
| Многоквартирные здания | МВтч/год | 3076,0 | 3340,4 | 4072,1 | 4306,1 | 4649,1 |
| Частные дома | МВтч/год | 3870,0 | 4119,1 | 4897,6 | 5272,6 | 5517,3 |
| **В с е г о** | **МВтч/год** | **6946,0** | **7459,5** | **8968,7** | **9578,7** | **10166,4** |
| П р и р о д н ы й г а з | | | | | | |
| Многоквартирные здания | тыс.нм3/год | 1916,4 | 1531,2 | 1547,8 | 1597,8 | 1562,8 |
| Частные дома | тыс.нм3/год | 2874,6 | 2296,8 | 2397,2 | 2347,2 | 2249,1 |
| **В с е г о** | **тыс.нм3/год** | **4791,0** | **3828,0** | **3945,0** | **3945,0** | **3811,9** |

***Источники: детальная справка от мэрии г. Артик, справки от филиала ЗАО “Газпром-Армения” и ЗАО “Армянские электрические сети”.***

Потребление электроэнергии, как многоквартирными зданиями, так и частными домами за этот пятилетний отрезок времени непрерывно растет. Темпы роста соответственно состав­ляют 10,9% и 9,3%/год. В 2013г. удельное потребление одним абонентом МКЗ составило 1603 кВтч/абонент, одним абонентом частного жилого сектора 2364 кВтч/абонент. Показатель МКЗ существенно ниже среднереспубликанского, что может быть также следствием отсутствия части жильцов этих зданий. Что касается удельного показателя частного жилищного сектора, то он близок среднему статистическому показателю.

По части удельных показателей потребления природного газа примерно такая же картина, что и по электрической энергии. Усредненный показатель жилого сектора за последние два года колеблется в пределах 800-840 нм3/абонент, при общем числе абонентов жилищного сектора газоснаб­жающей системы, равным 4540. Этот показатель несколько ниже среднего республиканского показателя, который в этом же отрезке времени находился в пределах 830-880 нм3/абонент.

Кроме двух основных энергоносителей, населением города используется древесное топливо с низшей теплотой сгорания 1 м3 топлива 2,232 МВтч/м3, каменный уголь с калорийностью примерно 4600 ккал/кг или 5,35 кВтч/кг и биотоливо в виде коровьего навоза (кизяка) с теплотой сгорания 12 МДж/кг или 3,34 кВтч/кг.

В табл. 3.11 приведены данные по объемам использования населением древесины, каменного угля и коровьего навоза в целях отопления, приготовления горячей воды и пищи за отрезок времени между 2009-м и 2013-м годами.

**Таблица 3.11. Потребление населением древесины, каменного угля и кизяка**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Энергоноситель** | **Размер-ность** | **Годовое потребление** | | | | |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| ***Физические объемы энергоносителей*** | | | | | | |
| Древесное топливо | м3/год | 9000 | 8000 | 7000 | 5500 | 6000 |
| Каменный уголь | т/год | 230 | 170 | 150 | 100 | 50 |
| Коровьи навоз (кизяк) | т/год | 446 | 446 | 446 | 446 | 446 |
| ***Энергетическая ценность энергоносителей*** | | | | | | |
| Древесное топливо | МВтч/год | 20889 | 17856 | 15624 | 12275 | 13392 |
| Каменный уголь | МВтч/год | 1231 | 910 | 803 | 535 | 268 |
| Коровьи навоз (кизяк) | МВтч/год | 1490 | 1490 | 1490 | 1490 | 1490 |
| **И т о г о** | **МВтч/год** | **23610** | **20256** | **17917** | **14300** | **15150** |

Как видно из данных табл.3.11 роль этих видов энергоносителей постепенно снижается. Темпы снижения за этот промежуток времени составляет в среднем 12% в год. Основная причина - снижение значения привозного древесного топлива.

Структуры потребления энергоносителей населением г.Артик в 2009 г. и базовом 2012 г. в графической форме представлены на рис.3.6. Снижение не только абсолютного, но и относительного потребления древесного топлива за этот промежуток времени очевидно: примерно на 8,5 ГВтч и на 8 процентных пунктов соответственно.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Рис.3.6. Структуры потребления энергоносителей населением в 2009 (слева) и 2012 гг., %.**

Следует отметить, что из указанных в табл.3.11 энергоносителей лишь каменный уголь явля­ется источником производства парниковых газов, поскольку кизяк является возобнов­ляемым ресурсом, а коэффициент выбросов парниковых газов от сжигания древесины равен нулю.

## 3.5. Потребление энергии в транспортном секторе

Транспортный сектор включает общественный, муниципальный и частный автомобильный парк, который используют либо природный газ или, очень редко, сжиженный нефтяной газ, либо жидкое моторное топливо (бензин и дизельное топливо). В небольшом г.Артике нет наземного электрифицированного транспорта. Пассажирские железнодорожные перевозки через Артик были приостановлены еще с 2008 года, а объемы грузовых перевозок не превы­шают 4300 т/год.

Абсолютные расходы энергоносителей транспортными хозяйствами за 2012 и 2013 гг. рас­считываются с использованием рекомендованных Руководством по разработке ПДУЭР и при­ве­денных ниже коэффициентов перевода от физических единиц к энергетическим:

* для бензина: 9,2 кВтч/л,
* для дизельного топлива: 10,0 кВтч/л,
* для природного газа: 9,186 МВтч/1000 нм3 (в РА устанавливается Регулятором).

Общественный транспортный парк работает на природном газе, очень редко - на бензине. В расчетах затрат энергоносителей учитывается только природный газ. Общественный авто­мобильный парк г.Артик характеризуется техническими и энергетическими данными на 2012/13гг., приведенными в таблице 3.12.

**Таблица 3.12. Характеристики парка общественных автомашин**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тип автомашин** | **Коли-чество** | **Среднего­до­вой пробег, км/машина** | **Удельный расход топлива** | | **Годовой расход, МВтч/год** |
| **литр/100 км** | **нм3/100 км** |
| Внутигородской микроавтобус | 1 | 11000 | незначит. | 28,5 | 28,8 |
| Вутригородской автобус | 1 | 11000 |  | 49,5 | 45,8 |
| Междугородние микроавтобусы | 65 | 5600\* | незначит. | 27,0 | 903,0 |
| Междугородние автобусы | 14 | 5600\* |  | 44,0 | 316,9 |
| **И т о г о** |  |  |  |  | **1294,5** |

***\*) только в пределах административных границ муниципального образования***

На внутригородские пассажирские автомобильные перевозки в Артике приходится лишь 74,6 МВтч/год энергопотребления, что составляет около 5,8% от общего потребления на город­ские и междугородние пассажиропотоки.

Технические характеристики и расходы энергоносителей автомобилей и различных меха­низмов муни­ци­пального парка (или задействованного муниципалитетом парка частных машино-механизмов) приве­дены в табл.3.13.

**Таблица 3.13. Характеристики парка муниципальных машин и механизмов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Типы машин, механизмов и используемое топливо** | **Коли-чество** | **Среднего­до­вой пробег, км/машина** | **Удельный расход топлива, л/100 км** | | **Годовой расход топлива** | | |
| **бензин** | **дизельн. топливо** | **тыс. литр** | **тыс. нм3** | **МВтч** |
| Легковая (муницип.собственность) | 1 | 33000 | 12 |  | 3,96 |  | 36,43 |
| Мусороуборочные | 1+2 | 18250 |  |  | 88,69 | 456,6\*) | 5081,4 |
| Машина скорой мед.помощи | 1 | 29000 |  | 17 | 4,93 |  | 49,30 |
| Другие машины медицинских учреждений | 3 | 7300 | 12 |  | 2,628 |  | 24,18 |
| Полицейские машины | 3 | 22400 | 39 |  | 26,21 |  | 241,10 |
| Землеройные машины | 15 | 1095 |  | 46 | 7,56 |  | 75,55 |
| Автогрейдеры | 3 | 600 |  | 25 | 0,45 |  | 4,50 |
| Автокраны | 7 | 2500 |  | 48 | 8,40 |  | 84,00 |
| Панелевозы | 3 | 1000 |  | 32 | 0,32 |  | 3,20 |
| Автомобили аварийных служб | 5 | 1800 | 18 |  | 1,62 |  | 14,90 |
| Прочая вспомогательная техника\*\* | 27 |  |  |  | 4,5 |  | 45,00 |
| **И т о г о** |  |  |  |  | **149,27** | **456,6** | **5659,56** |

***\*) Включая расход газа на привод гидравлического пресса.   
\*\*)Компрессоры, сварочные аппараты, передвижные компрессорные станции и т.д. (энергия-оценочно).***

***Источник: детальная справка от мэрии г. Артика.***

В парке муниципальных и задействованных муниципалитетом машин и механизмов домини­рующую роль по расходу энергоносителей занимают три мусороуборочные машины, доля которых в общих энергозатратах составляет почти 90%.

Зарегистрированный в 2013г. парк частных автомашин включает 3852 легковых (вмести­мостью до 10-и человек) и 463 грузовых автомобиля. Однако, в регулярной эксплуатации находятся 2486 легковых (из них по территории муниципального образования только 1320 машин) и 69 грузовых автомашин. При расчете энергопотребления частного транспортного парка следует исходить из показателей регулярно эксплуатируемого числа машин.

Основные технические характеристики автомобилей парка частных автомашин и показатели их годовых энергозатрат в 2012 и 2013гг. представлены в табл.3.14.

**Таблица 3.14. Характеристики парка регулярно эксплуатируемых частных автомобилей**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **характеристики, размерность** | **Частные легковые** | | | **Частные грузовые** | | |
| **бензин** | **дизельн. топливо** | **природн.**  **газ** | **бензин** | **дизельн. топливо** | **природн.**  **газ** |
| ***Технические и эксплуатационные показатели 2012 года*** | | | | | | |
| Количество, шт. | 80 | 20 | 2327 | 0 | 17 | 50 |
| Расход топлива, л (нм3)/100 км | 12 | 13 | 11,5 |  | 35 | 33,5 |
| Среднегодовой пробег, тыс. км | 5,40 | 5,40 | 5,50 |  | 2,25 | 2,50 |
| Абсолютный годовой расход топлива по видам топлива,  тыс. л (тыс.нм3)/год | 51,84 | 14,04 | 1471,83 |  | 13,39 | 41,87 |
| Годовое потребление видов энергоносителей, МВтч/год | 476,93 | 140,4 | 13520,2 |  | 133,90 | 384,66 |
| Годовое потребление видов энергоносителей по категориям автомобилей, % | 3,37 | 1,00 | 95,63 | 0 | 25,82 | 74,18 |
| ***Технические и эксплуатационные показатели 2013 года*** | | | | | | |
| Количество, шт. | 75 | 24 | 2387 | 0 | 14 | 55 |
| Расход топлива, л (нм3)/100 км | 12 | 13 | 11,5 |  | 35 | 33 |
| Среднегодовой пробег, тыс. км | 5,46 | 5,46 | 5,50 |  | 2,25 | 2,50 |
| Абсолютный годовой расход топлива по видам топлива,  тыс. л (тыс.нм3)/год | 49,14 | 17,04 | 1509,77 |  | 11,03 | 43,38 |
| Годовое потребление видов энергоносителей, МВтч/год | 452,09 | 170,40 | 13868,8 |  | 110,3 | 398,5 |
| Годовое потребление видов энергоносителей по категориям автомобилей, % | 3,12 | 1,18 | 95,70 | 0 | 21,67 | 78,33 |

В подсекторе частных легковых машин природный газ занимает доминирующее положение с показателем, превышающим 95%-ный рубеж. В грузовом подсекторе роль природного газа не столь внушительна, но тем не менее решающая.

Сводная таблица по расходам энергоносителей всех видов транспортных средств и машино-механизмов в 2012 и 2013гг., потребляющих как жидкое моторное топливо, так и сжатый природный газ, представлена ниже - таблице 3.15.

**Таблица 3.15. Сводная таблица энергозатрат транспортным сектором в 2012 и 2013 гг.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Транспортный парк | Год | Потребление энергоносителей, МВтч/год | | | Всего,  МВтч/год |
| бензин | Диз.топливо | природн. газ |
| Муниципальный парк автомо-билей и машино-механизмов | 2012/13 | 316,61 | 1148,65 | 4194,3 | 5659,56 |
| Общественный автопарк | 2012/13 | незначит. | - | 1294,5 | 1294,50 |
| Частный грузовой автопарк | 2012 | 0 | 133,90 | 384,66 | 518,56 |
| 2013 | 0 | 110,30 | 398,50 | 508,80 |
| Частный легковой автопарк | 2012 | 476,93 | 140,40 | 13520,2 | 14137,53 |
| 2013 | 452,09 | 170,40 | 13868,8 | 14491,29 |
| Всего, транспортные средства | 2012 | 793,54 | 1422,95 | 19393,66 | 21610,15 |
| 2013 | 768,70 | 1429,35 | 19755,90 | 21954,15 |

## 3.6. Потребление энергии в системе городского уличного освещения

Система городского уличного освещения является муниципальным бюджетым объектом. За последние пять лет структура этой системы в г.Артике претерпела довольно существенное количественное и небольшое качественное изменения. Эти изменения отражены в данных, при­веденных в табл. 3.16. Там же приведены данные по суточным режимам освещения и по годовым затратам электрической энергии в системе освещения.

**Таблица 3.16. Структура системы городского уличного освещения**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Размер-ность** | **Общее количество** | | | | |
| **2009 г.** | **2010 г.** | **2011 г.** | **2012 г.** | **2013 г.** |
| Количество осветительных приборов | шт. | 62 | 175 | 226 | 286 | 298 |
| Количество светильников | шт. | 62 | 175 | 226 | 286 | 298 |
| - в т.ч. лампы накаливания 250 Вт | шт. | 62 | 175 | 196 | 286 | 256 |
| - в т.ч. люминесцентные 150 Вт | шт. | - | - | 30 | - | 42 |
| Общая установленная мощность | кВт | 15,5 | 43,75 | 53,5 | 71,5 | 70,3 |
| Общая длина освещаемых городских улиц | км | 9,68 | 11,21 | 11,39 | 11,75 | 14,63 |
| Годовое потребление электрической энергии | МВтч | 59,023 | 69,303 | 138,213 | 153,970 | 151,451 |
| Среднее расчетное время | ч/сутки |  | 4,34 | 7,07 | 5,90 | 5,90 |

***Источник: детальная справка от мэрии г.Артика.***

Из числа программ по внедрению энергосберегающих светильников следует отметить, что в 2013г. 256 ламп накаливания с единичной мощностью по 250 Вт были заменены на лампы мень­шей мощности в 150 Вт. В 2014г. реализована программа по замене всех ламп уличного освещения на энерго­сберегающие натриевые лампы. Электрическая мощ­ность до замены 250 Вт, после замены 150 Вт. Кроме того в 2014г. в сеть уличного освещения были добавлены еще 96 энерго­сбе­регающих ламп (44 натриевые 150 Вт и 52 компактные люминесцентные лампы 150 Вт). На конец 2014г. все 394 лампы в городе являются энерго­сберегающими, единичной мощностью 150 Вт, из них 300- натриевые, 94 - компактные люминесцентные.

# Глава 4. Разработка кадастра выбросов и оценка перспективных выбросов

В качестве базового года для расчета кадастра выбросов парниковых газов (только для CO2) города Артик выбран 2012 год, пос­кольку для этого года полученная информация о потреб­лении энергоносителей в отдельных секторах имеет относительно полный и достоверный характер.

## 4.1. Основные источники выбросов углекислого газа

Основными источниками базовых выбросов СО2, которые были включены в План действий по устойчивому энергетическому развитию города Артик до 2020 года являются:

* Население - выбросы, образующиеся в результате сжигания природного газа, каменного угля, древесины и кизяка (коровьего навоза) в жилых домах и использования электрической энергии;
* Муниципальные бюджетные организации - выбросы, образующиеся за счет использования природного газа, древесного топлива и электрической энергии муниципальными зданиями и сооружениями, а также электроэнергии - системой уличного освещения;
* Транспортный сектор - выбросы, образующиеся в результате использования жидкого моторного топлива (бензин, дизельное топливо) и сжатого природного газа муниципальным и общественным транспортом.

## 4.2. Базовый кадастр выбросов

При разработке Базового кадастра выбросов (БКВ) используются коэффициенты выбросов, рекоме­ндованные Межправительственной группой экспертов по вопросам глобального изменения климата (МГЭИК).

Для расчетов базового кадастра выбросов парниковых газов за основу принимают абсо­лют­ные величины годовых объемов потребленных энергоносителей по отдельным секторам. Эти абсолютные показатели приведены таблице 4.1. При составлении таблицы 4.1 коэффициенты переводов от физических объемов энергоносителей к энергетическим ценностям для основных видов энергоносителей взяты из раздела 3.5. Для остальных энергоносителей приняты следующие коэффициенты переводов: древесное топливо - 2,232 МВтч/м3, каменный угль - 5,35 кВтч/кг и кизяк - 3,34 кВтч/кг.

**Таблица 4.1. Абсолютные значения секторальных расходов энергоносителей в базовом 2012 году**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **энергоносителя** | **Годовое потребление энергоносителей, МВтч/год** | | | | **Всего потребление, МВтч/год** |
| **бюджетные учреждения\*** | **насе­ление** | **транспорт\*\*** | **уличное освещение** |
| Электрическая энергия | 221,432 | 9578,70 | - | 153,97 | 9954,10 |
| Природный газ | 450,812 | 36238,77 | 5489,10 | - | 42178,68 |
| Дизельное топливо | - | - | 1148,50 | - | 1148,50 |
| Бензин | - | - | 316,66 | - | 316,66 |
| Древесина | 32,364 | 12308,36 | - | - | 12340,72 |
| Каменный уголь | - | 535,00 | - | - | 535,00 |
| Кизяк (коровье навоз) | - | 1489,64 | - | - | 1489,64 |
| **В с е г о** | **704,608** | **60150,47** | **6954,26** | **153,97** | **67963,31** |

***\*) Только муниципальные бюджетные учреждения***

***\*\*) Только муниципальный и общественный транспорт***

В БКВ транспортного сектора включены показатели только муниципального и обществен­ного транспорта, поскольку влияние городской администрации на сектор частных легковых и грузовых автомо­билей и транзитный автотранспорт ограничено. Почти 88,5% расходов энергоносителей приходится на жилищный сектор и чуть больше 10% на транспортный сектор, включающий только общественный и муниципальный автотранспорт и различные машины и механизмы.

Базовый ка­дастр выбросов парниковых газов (по углекислому газу)рассчитывается на осно­ва­нии абсолютных показателей по потреблениям энергоресурсов секторами (табл. 4.1.) и соот­ветствующих коэффициентов выбросов для базового 2012 года. Расчет БКВ для г. Артик пред­ставлен в таблице 4.2, структура потребления энергоносителей в базовом году графически представлена на рисунке 4.1.

**Таблица 4.2. Расчет базового кадастра выбросов г. Артик для базового 2012 г.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Энергоноситель** | **Годовое потребление** | | | | **Коэфф. выбросов,**  **т СО2/МВтч** | **Выбросы СО2, т/год** |
| **тыс. нм3**  **(тыс. м3)** | **тыс. л** | **тонны** | **МВтч** |
| Электроэнергия |  |  |  | 9954,10 | 0,222 | 2209,81 |
| Природный газ | 4591,63 |  |  | 42178,68 | 0,202 | 8520,10 |
| Каменный уголь |  |  | 100,0 | 535,00 | 0,364 | 194,74 |
| Древесное топливо | (5514,5) |  |  | 12340,72 | 0 | 0 |
| Кизяк |  |  | 446,0 | 1489,64 | 0 | 0 |
| Бензин |  | 34,42 |  | 316,66 | 0,249 | 78,85 |
| Дизельное топливо |  |  |  | 1148,50 | 0,267 | 306,65 |
| **В с е г о** |  | **34,42** | **546,00** | **67963,31** |  | **11310,14** |

В Руководстве «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию в городах Восточного партнерства и Центральной Азии» (Часть 2, глава 5.2.) отмечается, что местные органы власти могут принять решение относительно целевого показателя снижения выбросов углекислого газалибо по отношению к базовому году, либо по «Сце­нарию Обыч­ного Развития» (СОР).

**Рис.4.1. Структура потребления энергоносителей по базовому кадастру выбросов в базовом 2012 году**

Целевые показатели снижения устанавливаются на основе сценария «обычного развития», который рассчитан по показателям выбросов базового года, и учитывает относительноe увеличение выбросов парниковых газов между базовым и 2020 годами. В упомянутом Руко­вод­стве ука­зывается, что при подготовке сценария СОР местные органы власти могу либо разработать собственные подходы, либо использовать национальные коэффициенты для соответствующих стран и годов, приведенные в Руководстве.

В данном ПДУЭР, для сценария «обычного развития» применен национальный коэффициент для прогноза выбросов парниковых газов к 2020 г. по отношению к выбросам 2012 г. для Республики Армения равный 1,25.

Таким образом, для сценария «обычного развития» уровень прогнозируемых выбросов парниковых газов для г. Артика к 2020 г. составит:

т СО2/год.

По принятым мэриейгорода Артикобязательствам в рамках европейской инициативы «Соглашение мэров», к 2020 г. община должна сократить выбросы парниковых газов не менее чем на 20%, что составляет:

**т СО2.**

Выполненные в 2014 г. и планируемые до 2020 г. мероприятия, основные технические и экономические параметры которых изложены в разделе 5 настоящего ПДУЭР (таблица 5.3), позволяют уменьшить выбросы парниковых газов в количестве 2832 тонны, что составляет немногим более 20% от обязательств, взятых городом.

На “мягкие” мероприятия приходятся 175,65 тонны или около 6,2% от общих обязательств. Они обеспечиваются за счет реализации мероприятий, направленных на создание условий для осуществления проектов в сфере энергосбережения или на повышение эффективности их реализации (например, проведение тренингов, факультативных занятий, семинаров, Дней Энергии и др.). Такие мероприятия характеризируются отсутствием четко измеряемого количественного результата. Результат может варьировать в зависимости от особенностей сектора.

Общая сумма инвестиций, необходимых для реализации запланированных мероприятий, составляет 2043,1 тысяч евро (см. далее в разделе 5, таблица 5.3.).

# Глава 5. Мероприятия по снижению энергозатрат в общине Артик

## Раздел 5.1. Мероприятия по повышению информированности населения и предпринимателей, по наращиванию местного потенциала

Эти обычно малозатратные мероприятия обеспечиваются за счет реализации так называемых мягких мер, направленных на создание благоприятных условий для осуществления проектов в сфере энергосбережения или повышения энергоэффективности. В качестве таковых можно отметить проведение тренингов, семинаров, Дней Энергии, организация факультативных чтений по энергосбережению в школах и др.). Такие мероприятия характеризируются отсутствием четко измеряемого количественного энергетического или экологического результата. Результат может варьировать в зависимости от особенностей сектора, в рамках которого реализовываются такие “мягкие” мероприятия.

**Мероприятие 5.1.1: Организация и проведение общего мероприятия «Час Земли»**

Мероприятие ориентировано на экономию электрической энергии населением города, уличным освещением и муниципальными бюджетными учреждениями и призвано ознакомить население города с инициативой «Час Земли», масштабами электропотребления и влиянием, которое может оказать всего лишь один час отказа от электроосвещения на окружающую среду. Меро­приятие планируется проводить ежегодно в рамках глобальной акции, которая как правило организовывается в 31 марта. Затраты на проведение мероприятия очень небольшие. Внешнее уличное освещение и бюджетные учреждения отключается на час с учетом соблюдения необходимых мер безопасности.

Принято считать, что 70% среднесуточного потребления населением электроэнергии производится в течение 10 часо­в за сутки, 95% потребления бюджетными учреждениями - в течение 8 часов, 100% потребления электроэнергии для уличного освещения производится в течение 4 часов. На основании данных табл.4.1 по среднегодовому потреблению можно получить среднесуточное потребление электроэнергии населением, бюджетниками и уличным освещением, которые равны соответственно 26,24, 0,85 и 0,42 МВтч/сутки.

* для населения: 26,24 \* 0.7 / 10 = 1,837 МВт,
* для бюджетных учреждений: 0,85\* 0.95/ 8 = 0,101 МВт,
* для освещения: 0,42 \* 1 / 4 = 0,105 МВт.

Таким образом, при 100%-ном участии всего населения города Атрика, это мероприятие может способствовать экономии электроэнергии в размере 2,043 МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергоносителей, МВтч/год** | | **Сокращение выбросов,**  **тонны СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия | 0,50 | 2,043 | 0 | 0,454 | 2016 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.1.2: Проведение Дней устойчивой энергии**

Основная цель мероприятия сводится к экономии потребления электрической энергии и природного газа населением и бюджетными учреждениями. Мероприятие должно побуждать жителей города более внимательно и бережно относиться к потреблению природного газа и электроэнергии при использовании бытовых и осветительных при­боров, в особенности при приго­тов­лении пищи. Дни устойчивой энергии будут проводиться ежегодно в рамках общеевропей­ских инициатив и в координации с ними.

Дни устойчивой энергии принято проводить только в рабочие дни, и каждый житель города Артик будет при этом эконо­мить электроэнергию приблизительно равной работе 7 минут свечения лампочки в сутки, а также природного газа, на 10 минут меньше за сутки. Расчеты по определению количест­венных показателей экономии электроэнергии и природного газа приведены ниже:

В каждый рабочий день по 7 минут означает: 7 мин. \* 260 сут. / 60 мин. / 24 ч = 1,264 полных суток в году, а 10 мин.: 1,805 полных суток. Среднесуточное потребление элек­тро­энергии населением составляет 26,24 МВтч, природного газа 36238,77/365=92,28 МВтч, а бюджетными учреждениями, учитывая количество рабочих дней (приблизительно 260) - 0,85 МВтч и 1,74 МВтч соответственно.

Следовательно, количество сэкономленной элек­троэнергии будет: (26,24 + 0,85) \* 1,264 = 34,24 МВтч/год и сэкономленного природного газа: (92,28 + 1,74) \* 1,805 = 169,706 МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энерго­носителей, МВтч/год** | | **Сокращение выбросов,**  **тонны СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия | 2,50 | 34,24 | 169,706 | 41.882 | 2016 - 2020 гг. |

***Мероприятие 5.1.3*Разработка энергетических сертификатов зданий**

Сертификаты энергоэффективности зданий будут разрабатываться энергоменеджерами мэрии на основании данных визуального и тепловизорного обследования зданий, мони­торинга потребления энергоносителей и технических характеристик зданий. Наличие энергетических сертификатов зданий позволит оптимально планировать действия и осуществлять мероприятия по сбережению тепла в зданиях и улучшению внутренней освещенности. Для разработки энергетических сертификатов планируется использовать методику общеевропей­ской инициативы «DISPLAY».

В связи с этим каждый житель города Артик за сутки будет экономить электроэнергии приблизительно равной работе 7 минут свечения лампочки, а также при­род­ного газа, на 7 минут меньше. Временной параметр для населения в этом случае оценивается из расчета 365 суток и составляет: 7 мин. \* 365 сут. / 60 мин. / 24 ч = 1,774 полных суток. Расчет энергетической эффективности мероприятия приведен ниже:

- экономия электроэнергии: 1,774\*26,24+1,264\*0,85=46,62 МВтч/год,

- экономия природного газа: 1,774\*92,28+1,264\*1,74=165,95 МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергоносителей, МВтч/год** | | **Сокращение выбросов,**  **тонны СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия | 4,50 | 46,62 | 165,95 | 43,872 | 2017 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.1.4»: Привлечение учащихся школ к участию в энергетическом развитии города**

Мероприятие направлено на воспитание в детях разумного отношения к окружающей среде и понимания истощаемости природных ресурсов. Это позволит городу в будущем намного проще строить свое устойчивое энергетическое развитие. В рамках мероприятия предусма­тривается соз­дание в школах мониторинговых групп и их вовлечение в работы по разработке и огранизации исполнения мягких или инфра­структурных мероприятий. Предусматривается также проведение дет­ских мас­совых мероприятий, где в доступной форме будут излагаться вопросы сбе­ре­жения ресур­сов вообще и энергоресурсов в частности.

Общее количество учеников школ в г.Артике составляет примерно 2900. В среднеста­тистической семье города по показателям 2012г. приходится 3,7 человек. Если считать, что около 85% людей, так или иначе ознакомлены со школьной жизнью детей, то их число составит 2900 \* 0,85 \* 3,7 ≈ 9150 человек или почти 47% населения города. Эти жители будут за одни сутки экономить электроэнергии приблизительно равной работе 10 минут свечения лампочки и газа, на 7 минут меньше. Следовательно, в годовом разрезе речь может идти о 2,53 и 1,774 полных сутках соответственно. Расчеты экономии конечных энергоносителей дают следующие результаты:

* по электроэнергии экономия составит 2,53 \* 0,47 \* (26,24 + 0,85) = 32,213 МВтч/год,
* по при­родном газу: 1,774 \* 0,47 \* (92,28 + 1.74) = 78,392 МВтч/год

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергоносителей, МВтч/год** | | **Сокращение выбросов,**  **тонны СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и руко-водства школ | 2,50 | 32,213 | 78,392 | 22,986 | 2017 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.1.5: Проведение тренингов, семинаров для учеников, работников бюджетных учреждений, фирм и предприятий**

Мероприятие будет иметь схожие с аналогичными мероприятиями цели, но источником получения информации будут их рабочие и учебные места. Мероприятие не будет иметь всеохватывающую аудиторию, но такой способ работы с населением позволит более основательно разъяснить необходимость и возможности энергосбережения и позволит экспертам подготовить более целенаправленный материал. Такой подготовленный инструктаж будет иметь большее влияние на способ энергопотребления. Однако, в связи с небольшим числом охваченных жителей, мы должны сделать скидку для приведения к условному среднестатистическому жителю города Артик.

Предполагается, что в связи с этим, каждый житель города за сутки будет экономить электро­энергии приблизительно равной работе 7 минут свечения лампочки и природного газа на столко же минут меньше. Следовательно, годовое число полных суток составит 1,774.

Расчет экономии энергоносителей - электроэнергии: (26,24+0,85) \*1,774 = 48,06 МВтч/год и природного газа: (92,28 + 1,74) \* 1,774 = 166,79 МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергоносителей, МВтч/год** | | **Сокращение выбросов,**  **тонны СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и руко-водства школ | 4,80 | 48,06 | 166,79 |  | 2016 - 2020 гг. |

***Мероприятие 5.1.6: Внедрение факультативных уроков по энергосбережению и возобновляемой энергии в школах города Артик***

Количественную оценку энергетической и экологической эффективности этого мероприятия сложно дать. Поэтому исходим из того соображения, что результаты по энергосбережению этого мероприятия будут схожи с резуль­татами предыдущего мероприятия 6.4.4 (принима­ется коэффициент 0,7).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергоносителей, МВтч/год** | | **Сокращение выбросов,**  **тонны СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и руко-водства школ | 2,50 | 24,00 | 83,00 | 22,094 | 2016 - 2020 гг. |

Сводные финансовые, энергетические и экологические показатели всех так называемых “мягких” мероприятий по городу Артик подытожены в табл.5.1.

**Таблица 5.1. Сводные показатели малозатратных “мягких” мероприятий по Артику**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Общее число мероприяий** | **Суммарная стоимость, тыс. евро** | **Общая экономия энергоносителей, МВтч/год** | | **Суммарное сокращение выбросов,**  **тонны СО2** | **Годы внедрения** |
| **электрической энергии** | **природного газа** |
| 7\* | 27,30 | 148,31 | 456,72 | 125,18 | 2016 - 2020 гг. |

***\*) Учтено также мероприятие “Повышение потенциала местных специалистов”***

## Раздел 5.2. Мероприятия в учреждениях бюджетного сектора

**Мероприятие 5.2.1: Модернизация муниципального городского освещения**

Мэрией города Артика совместно с Фондом возобновляемой энергетики и энергосбережения РА (ФВЭЭС) в 2014г. была осуществлена программа модернизации системы муници­паль­ного уличного освещения. На улицах города были заменены:

* 256 дуговых ртутных ламп высокого давления типа ДРЛ 250 единичной мощностью 250 Вт заменены натриевыми энерго­эффек­тив­ными лампами мощностью 150 Вт,
* 42 лампы накаливания 250 Вт заменены на компактные люминесцентные лампы 150 Вт.

Учитывая то обстоятельство, что в базовом 2012 году среднесуточная длительность режима освещения улиц составила 5,9 часов, можно вычислить экономию электроэнергии из расчета 7%-х потерь в распределительной сети и 350 рабочих суток за год.

Экономия электричества: МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и ФВЭЭС РА | 38,43 | 65,845 | 0 | 14,618 | 2014 г. |

**Мероприятие 5.2.2: Внедрение системы энергетического менеджмента в бюджетных учреждениях**

Мероприятием планируется внедрение периодического мониторинга и анализа данных по энергопотреблению муниципальных структур и оптимизация их энергетического баланса. В рамках реализации этого мероприятия в каждом бюджетном учреждении планируется назначить энергетического менеджера или специалиста с соответствующим образованием, опытом и навыками.

Предполагается, что внедрение энергоменеджмента и оптимизация энер­го­­потреб­ления бюджетными учреждениями приведут к экономии энергоносителей за предстоящие 5-6 лет примерно на 10 % от уровня потребления базового года. Годовое потребление муници­паль­ного бюджетного сектора составляет: электроэнергии - 221,432 МВтч, природ­но­го газа - 450,812 МВтч. Сокращение потребления на 10% эквивалентно экономии электрической энергии на 22,14 МВтч и природного газа на 45,08 МВтч. Суммарное сокращение выбросов углекислого газа в результате мероприятия составит 16,827 т CO2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия | 1,20 | 22,143 | 45,081 | 14,022 | 2016 - 2017 гг. |

**Мероприятие 5.2.3: Тепловое «уплотнение» зданий бюджетных учреждений**

Мероприятие предусматривает комплекс малозатратных мер по т.н. тепловому «уплотне­нию» зданий бюджетных учреждений, которое приведет к сбережению тепла в отопительный период. Административный ресурс позволяет принять соот­вет­­ствующее решение и обязать учреждения придержи­ваться указаний по сохранению тепла и является важными положи­тель­ным фактором для обеспечения успеха этого мероприятия.

Основные затраты для реализации данного мероприятия связаны с закупкой соответствую­щих материалов. Работы могут быть выполнены силами сотрудников учреждений при техни­чес­ком надзоре соответствующих специалистов. Примерный список работ по утеплению зданий приводится ниже:

* утепление окон и дверей с применением таких распространенных материалов, как силикон, поролон, пенный уплотнитель для щелей и т.д.);
* монтаж зарадиаторных отражающих экранов;
* обустройство тамбуров и установка устройств автоматического закрывания дверей;
* установка датчиков движения и автоматического включения/выключения света и т.д.

Предполагается, что в результате осуществления этого мероприятия можно достичь примерно 10%-ной экономии электроэнергии и природного газа в зданиях бюджетных учреждений. Годовые энергозатраты бюджетных учреждений в базовом году приведены в описании мероприятия 5.2.2. Следовательно, ожидаемая экономия от внедрения мероприятия в зданиях бюджетных учреждений составит:

- электроэнергии: 22,143 МВтч/год;

- природного газа: МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ,**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия | 1,90 | 22,143 | 46,081 | 14,224 | 2015- 2018 гг. |

**Мероприятие 5.2.4 : Повышение эффективности систем внутреннего освещения в четырех дошкольных учреждениях**

В системах внутреннего освещения четырех дошкольных учреждений используются исклю­чительно лампы накаливания. Общая отапливаемая площадь этих детских садов составляет примерно 3700 м2, общая потребляемая электрическая средняя мощность около 22 кВт. Принимается, что за предстоящую пятилетку муниципальными бюджетными средствами 75% или около 110 шт. из общего числа ламп по 150 Вт заменятся энергоэффективными лампа­ми в 30 Вт.

При среднесуточной длительности работы ламп в 4,5 часа и при числе рабочих суток в году 340 годовая экономия электроэнергии составит:

МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ,**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия | 1,00 | 20,196 | 0 | 4,484 | 2016 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.2.5: Повышение эффективности систем внутреннего освещения в культурно-просветительных и спортивных учреждениях**

За исключением центра культуры им. В.Самуеляна, где частично используются люминесцент­ные лампы, в остальных объектах культурно-просветительского и спортивного назначения (Центр эстетического воспитания, Музыкальная школа, Спортивная школа, Библиотека и пр.) используются лампы накаливания. Общая отапливаемая площадь этих восьми учереждений - примерно 3500 м2, что составляет лишь 57 % от общей располагаемой площади. Общая электрическая мощность систем освещения, обеспечивающая освещение всех площадей - около 24 кВт.

Предполагается, что до 2019 года усилиями мэрии и, возможно, ФВЭЭС Армении, 75% ламп (т.е. около 120 шт.) в этих системах заменятся энергоэффективными лампами в 30 Вт, которые обес­печивают такую же освещенность, что и лампы накаливания 150 Вт. При тех же остальных параметрах, которые использовались при расчете эффективности замены ламп в детских садах, годовая экономия электроэнергии в рамках данного мероприятия определится следующим образом:

МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ,**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия | 1,20 | 22,032 | 0 | 4,891 | 2016 - 2019 гг. |

**Мероприятие 5.2.6: Замена окон в зданиях дошкольных учреждений**

В четырех зданиях дошкольных учреждений с общей отапливаемой площадью около 3700 м2 используются индивидуальные настенные газоотапливаемые котлы. Замена деревяных окон­ных переплетов на энергоэффективные стеклопакеты может привести к значительному сокращению расходов газа на отопление. В общей сложности речь идет о почти 500 м2 свето­пропускающей площади, которая обладают чрезвычайно низким значением термического сопротивления: примерно 0,26 - 0,32 (К.м2)/Вт. Современные высокоэф­фек­тивные стекло­пакеты обладают термическим сопротивлением, в 2,0 - 2,5 раза превышающим этот пока­затель: порядка 0,65 - 0,70 (К.м2)/Вт.

Планируется замена 75% старых оконных переплетов на новые энергоэффективные. При расчете энергетической эффективности мероприятия, принимается, что расчетная температура воздуха внутри помещений детских садов равна 20оС, суточное число рабочих часов - 10 ч/сут., в остальное время суток дежурное отопление работает мощностью около 60%, длительность отопительного сезона- 192 сутки.

При таких исходных параметрах, годовая экономия теплоэнергии на отопление поме­ще­ний составит: МВтч/год. Эко­но­мия природного газа при КПД преобразования “газ-тепло” 85% будет 74,68 МВтч/год. Экономия электроэнергии от улучшения освещения помещений принимается равным 5% от экономии тепловой энергии.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия, ФВЭЭС | 27,00 | 3,174 | 63,480 | 74,682 | 15,790 | 2018 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.2.7: Замена оконных переплетов в зданиях культурно-просветительных и споривно-оздоровительных учрждений**

Краткое описание характеристик этого комплекса зданий дано в мероприятии 5.2.5. Здесь пла­нируется заменить часть старых деревяных оконных переплета на новые энергоэффек­тив­ные, по примеру предыдущего мероприятия. Поскольку за планируемый период предполагается внедрение меоприятия лишь в части зданий, то конкретная адресация зданий должна следовать после утверждения ПДУЭР и успешного поиска источников финансирования.

Из 3500 м2 фактически отапливаемой суммарной площади зданий на данном этапе плани­руется осуществить мероприятие для примерно 2500 м2 площадей с суммарной площадью оконных проемов в 420 м2. Технические характеристики применяемых переплетов идентичны с характеристиками, приведенными в мероприятии 5.2.6. Что касается режимов работы систем отопления этих зданий, то учитывая их специфику, принято равное деление суток на рабочее и дежурное отопление.

Годовая экономия теплоэнергии на отопление поме­ще­ний этих зданий в результате замены окон составит: МВтч/год. Эко­но­мия природного газа при КПД преобразования “газ-тепло” 85% будет 81,097 МВтч/год. Экономия электроэнергии от улучшения освещения помещений принимается равным 5% от экономии тепловой энергии.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия, ФВЭЭС | 37,00 | 3,447 | 68,932 | 81,097 | 17.147 | 2017 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.2.8: Восстановление теплоизоляционного слоя в чердачных помещениях зданий муниципальных бюджетных учреждений**

Часть бюджетных учреждений расположена в отдельных зданиях с чердачными помещени­ями, в которых теплоизоляционные слои практически отсутствуют. Конкретная адресация таких зданий мэрия осуществит по завершению ПДУЭР и уточнению источников софинан­сирования (совместно с мэрией). Технические характеристики слоя теплоизоляции, который должен будет нанесен на перекрытиях последных этажей зданий таковы: толщина слоя 16 см, коэффициент теплопроводности изоляционного материала не выше 0,045 Вт/(м,К). Принимается, что термическое сопротивление теплопередчи перекрытия последных этажей без теплоизоляционнго слоя составляет 0,57 м2.К/Вт. Коэффициент температурной поправки для чердаков принимается равным 0,85, коэффициент, учитывающий влияние ночного дежурного отопления- 0,9.

Полагается, что на данном этапе до 2020 года удастся выполнить работы по восстановлению теплоизоляционного слоя в части зданий с суммарной площадью поверхностей над перекры­тиями последных этажей примерно 4000 м2. Расчеты энергетической эффективности этого меро­при­ятия сводятся к следующим результатм:

-экономия тепла: 409,072 МВтч/год,

-экономия природного газа: МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия, ФВЭЭС | 38,00 | 0 | 409,072 | 481,261 | 97.215 | 2016 - 2018 гг. |

## Раздел 5.3. Меоприятия в жилищном секторе

**Мероприятие 5.3.1: Сбережение тепла в многоквартирных зданиях**

Это мероприятие аналогично мероприятию 5.1.3 и представляет комплекс малозатратных мер по утеплению квартир МКЗ. Из общего числа квартир 2900 учитывается только около 2640, т.е. с учетом доли фактического числа населения по отношению к зарегистрированному в 91%. В отличие от бюджетных учреждений с возможностями централизации принятия решений и мониторинга внедрения мероприятий, в частном секторе можно ожидать участие лишь некоторой доли собственников квартир. Если полагать, что ежегодно удастся привлечь примерно 5-6 % квартир, то до 2020г. общее число составит около 30%, т.е. примерно 790 квартир. Методы и приемы энергосбережения, а также мо­ти­вация населения не отличаются от приве­денных в мероприятии 5.2.3. Количественная оценка ожидаемого эффекта такая же, т.е.: по 10% по электричеству и природному газу. В базовом 2012 году потребление электроэнергии МКЗ составило 4306,1 МВтч/год, природного газа 14677,4 МВтч/год.

Таким образом экономия от внедрения мероприятия в многоквартирных зданиях составит:

-по электроэнергии: МВтч/год,

-по природному газу: МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и соб-ственники квартир | 32,50 | 129,183 | 440,322 | 117,624 | 2016 – 2020 гг. |

**Мероприятие 5.3.2: Сбережение тепла в домах индивидуальний застройки**

По сути это мероприятие тождественнно предыдущему мероприятию 5.3.1. Здесь тоже должны быть вовлечены те же низкозатратные методы повышения теплозащитных свойств строений. Важным положительным фактором может явиться организованная мэрией компания по доведению до понимания населения выгод от осуществления мероприятия для каждого дома, для каждой семьи.

Общее число домов индивидуальной застройки 2334, с учетом доли фактической числен­ности населения - 2124. Ожидается, что удастся привлечь к участию в этом меро­приятии примерно треть из общего фактического числа домов, что составляет около 710 домов. Количественная оценка ожидаемого эффекта оценивается несколько выше, чем в предыдущем примере и равна 12% по электричеству и 12% природному газу. В базовом 2012 году потребление электроэнергии населением частных домов составило 5272,6 МВтч, природного газа 21561,38 МВтч Следовательно, ожидаемая экономия от внедрения мероприятия в домах индивидуальной застройки составит:

- по электричеству: МВтч/год,

- по природному газу: МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и собственники частных домов | 35,50 | 210,69 | 861,59 | 220,814 | 2016 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.3.3: Тепловая модернизация восьми многоквартирных домов**

Подавляющее большинство из 170 многоквартирных зданий (МКЗ) – это дома старой советской застрой­ки, не отличающиеся высокими теплозащитными свойствами. Нормативное потребление тепловой энергии на отопление в климатических условиях Артика составляет 160-170 кВтч/м2. Для улучшения теплозащитных свойств наружных ограждающих кон­струк­ций зданий в Армении имеются широкие технические возможности (производство стоительных и теплоизоляционных материалов, эффективных стеклопакетов для окон и наружных дверей, на рынке имеются разнотипные клеющие вещества, пластиковые сетки и т.д.). Это мероприятие нацелено на демонстрацию выгод от инвестиро­вания в тепловую модернизацию МКЗ, которая окупается достаточно быстро. Мэрия опре­деляется по конкретным объектам с учетом пожелания жителей МКЗ и их готовности участвовать в финансировании мероприятия.

На данном этапе планируется, при финансовой поддержке Фонда возобновляемой энергетики и энергосбережения РА, осуществить термомодернизацию в восьми панельных МКЗ в 5 и 9 этажей. Суммарная площадь наружных стеновых ограждений шести МКЗ принимается 15,6 тыс. м2, чердачных помещений - 3400 м2, оконных проемов - 2200 м2. Работы по тепловой модернизации восьми многоквартирных зданий разной конструкции включает следующие мероприятия:

* капитальный ремонт наружных стеновых конструкций общей площадью около 15,6 тыс. м2 с нанесением тепло­изо­ля­ционного слоя толщиной 7 см, коэффициентом тепло­проводности не выше 0,035 Вт/(м.К), обновлением штукатурки и отделки фасадов зданий,
* засыпка теплоизоляционного слоя в чердачных помещениях (на перекрытиях послед­ных этажей зданий общей площадью 3,4 тыс.м2) толщиной 16 см и с коэффициентом теплопроводности не выше 0,045 Вт/(м.К),
* установка энергоэффективных окон с двухслойным остеклением и с суммарной площадью светового проема около 2200 м2,
* полным обновлением входных дверей зданий с общим числом 24 и общей площадью примерно 72 м2.

Результаты расчетов энергетической эффективности мероприятия и эконогических пос­ледствий сведены в нижеприведенную таблицу. При переходе от экономии теплоэнергии к экономии природного газа, использован КПД преобразователя “природный газ-теплоэнергия”, равный 85%. Экономия электроэнергии обусловлена улучшением естественного освещения помещений в результате применения новых окон и снижением расхода электроэнергии на искусственное освещение, которое оценивается 5% от снижения теплопотерь через окна.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия, ФВЭЭС и собственники квартир | 465,00 | 21,41 | 2440.11 | 2870,72 | 584,638 | 2016 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.3.4: Восстановление теплоизоляционного слоя перекрытий последних этажей МКЗ**

Большинство МКЗ с чердачным перекрытием практически не имеют теплоизоляционной засыпки на перекрытиях последных этажей, что является причиной существенных тепло­потерь. Это сравнительно малозатратное мероприятие (в нынешных рыночных условиях удельные затраты при толщине теплоизоляционного слоя 15-18 см составляют 7-9 евро/м2) способно значитель­но сокращать тепловые потери через перекрытия последных этажей зданий.

Принимается, что за оставшиеся до 2020 г. 5 лет начиная с 2016 года засыпка изоляционного слоя в чердачных помещениях МКЗ осуществляется с интенсивностью 8 МКЗ в год. Средняя поверхность площади чердачного помещения принимается равной 400 м2 и в годовом плане речь идет о 3200 м2 общей поверхности, покрываемой слоем теплоизоля­цио­нной засыпки. За пятилетный период мероприятие коснется 40 зданиям с общей площадью изоляционного слоя в 16 тыс. м2. Технические характеристики материала изоля­ционного слоя описаны в предыдущем мероприятии 5.3.3.

Результаты расчетов энергетической эффективности этого мероприятия и экологических выгод приведены в табличной форме.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа \*** |
| Мэрия и  ФВЭЭС РА | 136,00 | 0 | 1937,80 | 2279,80 | 460,520 | 2016-2020гг. |

***\*) При переходе от экономии тепловой энергии к эконмии природного газа использован КПД преобразователя “природный газ-тепловая энергия”, принятый равным 85%.***

**Мероприятие 5.3.5: Установка энергосберегающих ламп в многоквартирнух зданиях**

Компания по замене наиболее часто используемых квартирных ламп накаливания энерго­сбере­гающими лампами должна быть заранее умело организована мэрией. Поскольку основным инвестором при реализации этого мероприятия будут собственники квартир МКЗ, специалисты и энергоменеджеры мэрии должны провести определенную работу среди населения по демонстрации экономических и других выгод от применения новых энерго­сберегающих ламп.

Принимается, что в пятилетней кампании по замене ламп ежегодно удастся привлечь 12-15% от всех ныне фактически обитаемых квартир МКЗ (по числу абонентов 2522, потребляющих электро­энер­гию и составляющего 87% от общего числа квартир в МКЗ) что составляет примерно 1760. Принимается также, что в каждой квартире заменятся по 3 лампы мощностью в 150 Вт на энергосберегающие в 30 Вт и что среднесуточная продолжительность работы ламп с учетом коэффициента одновременноси составляет 4,5 часа.

Экономия электроэнергии: МВтч/год. Рас­четы экономической и экологической эффективностей от внедрения этого мероприятия подытожены в приведенной таблице.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ,**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и собственники | 45,40 | 1040,688 | 0 | 231,033 | 2016 - 2020 гг. |

***Мероприятие 5.3.6*: Установка энергосберегающих ламп в домах индивидуальной застройки**

О важности роли мэрии в успешной реализации этого мероприятия оговорено выше. Полагается, что за оставшийся до 2020 года пятилетний период ежегодно удастся привлечь к выполнению этого мероприятия примерно 8-10% от общего фактического числа частных домов, что составляет около 1200 единиц. В каждом доме будут заменены по 3 лампы накаливания 150 Вт на энерго­сберегающие 30 Вт. Среднесуточная длительность работы ламп с учетом фактора одно­вре­менности принимается 5,0 часов. Результаты расчетов экономии электроэнергии и сокращения объемов выбросов парниковых газов, которые методически не отличаются от предыдущих расчетов, приводятся в последующей таблице.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ,**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и собственники | 29,70 | 788,40 | 0 | 175,025 | 2016 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.3.7: Замена оконных переплетов в домах индивидуальной застройки**

Из общего числа фактически проживаемых (на уровне 2012 года являющихся абонентами электроснабжающей компании) частных домов 2124 примерно 640 привлечены в меро­приятии 5.3.2. Примерно столько же планируется привлечь к реализации мероприятия по замене окон энергоэффективными стеклопакетами. За период до конца 2020 года плани­ру­ется ежегодно обновить окна в 100 частных домах из расчета 4 окна по 1,8 м2 в каждом доме.

Экономия теплоэнергии за счет снижения теплопотерь через окна определяются по отопи­тельному режиму. Экономия энергии на летнее хладоснабжение за счет уменьшения тепло­пос­тупления в помещения солнечной радиацией не учитывается. Термические сопротивления теплопередачи старых деревянных переплетов и новых энергосберегающих стеклопакетов принимаются соответственно 0,26 и 0,65 К.м2/Вт. Принимается также, что в результате замены окон улучшится внутреннее освещение помещений и снизится потребление электроэнергии (на 5% от снижения теплопотерь).

-экономия тепла: МВтч/год,

-экономия природного газа: МВтч/год,

-экономия электроэнергии: МВтч/год,

-сокращение выбросов ПГ: т CO2/год.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и  собственники | 324,00 | 35,67 | 713,45 | 839,35 | 177,468 | 2016 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.3.8: Замена оконных переплетов в многоквартирных зданиях**

Из общего числа фактически обитаемых квартир 2640 примерно 640 участвуют в меро­при­ятии “Сбережение тепла”. Из оставшихся ежегодно планируется охватить меропри­ятием по замене оконных переплетов около 120. При этом полагается, что в каждой квартире имеются по 3 наружные окна, каждая площадью 1,8 м2. Расчетные зависимости и исходные параметры не отличаются от показателей предыдущего мероприятия, поэтому представляются лишь окончательные результаты расчетов в табличной форме.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и  собственники | 292,00 | 32,11 | 642,11 | 755,42 | 159,723 | 2016 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.3.9: Обновление входных дверей многоквартирных зданий**

Уплотнение входных дверей МКЗ, которые являются источниками значительных тепловых портерь в отопительный период, задача актуальная для большого числа МКЗ.Деревяные двер­ные рамы либо весьма изношены, либо вовсе отсутствуют. Утановка новых энергоэффективных дверей стоимостью 700…800 евро, оснащенных системой автоматичес­кого сенсорного управления имеют очень высокое термическое сопротивление теплопередаче порядка 0,36-0,38 К.м2/Вт.

Предполагается за предстоящее пятилетие ежегодно обновить входные двери в 10 МКЗ, со средним числом дверей 3. Принимается, согласно нормам, что в нормально функцинирую­щей лестничной клетке температура воздуха равна 16оС. При таких исходных данных годовая экономия энергоносителей определяется следующими формулами:

-экономия тепла: МВтч/год,

-экономия природного газа: МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и  собственники | 105,00 |  | 150,032 | 176,509 | 36,654 | 2016 - 2020 гг. |

## Раздел 5.4. Мероприятия в области возобновляемой энергетики

По годовому приходу суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность Артик несколько уступает среднереспубликанскому показателю: 1593 кВтч/(м2.год) против 1720 кВтч/(м2.год). По этой причине экономическая целесообразность применения солнечного подо­грева воды без учета экологических факторов несколько спорная. Тем не менее, с учетом тенденций в ценовой политике возобновляемой энергетики, некоторое развитие солнечного водоподогрева в ПДУЭР города Артик целесообразно предусматривать.

**Мероприятие 5.4.1: Внедрение солнечных водонагревателей в домах индивидуальной застройки**

Предполагается внедрять солнечный подогрев воды с использованием индивидуальных установок, активной площадью поглощения излучения в 2,7-3,0 м2 в домах индивидуальной застройки. При оптимальной ориентации установки с плоскими или трубчатыми коллек­торами, могут обеспечивать выдачу полезного тепла в количестве 750-850 кВтч/(м2.год). Для надежности горячего водоснабжения и с целью максимального использования возможностей солнечного компонента, целесообразно применять гибридные системы, агрегируя солнечный коллектор с газовым или электрическим нагревателем.

Полагается, что при поддержке соответствующих фондов и, прежде всего, ФВЭЭС Армении, за 5 лет удастся привлечь примерно 10-15% домов индивидуальной застройки, или около 250-300 частных домов.

При таком условии экономия тепловой энергии благодаря исполь­зованию солнечного нагрева воды можно рассчитывать по следующей формуле:

МВтч/год, что в переводе на природный газ составит:

МВтч/год, где 0,85 является КПД преобразователя “природный газ-теплоэнергия”.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и  ФВЭЭС РА | 260,00 | 0 | 594,00 | 698,82 | 132,338 | 2016 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.4.2: Установка солнечных водонагревателей в детских дошкольных учреждениях**

Установка в четырех детских дошкольных учреждениях систем солнечного подогрева воды, кроме энерго- и экологической эффективностей, будет иметь важное воспитательное значение и позволит воспитывать в детях бережное отношение к невозобновляемым энергетическим ресурсам. В составе гибридных установок, совместно с электро- или газовыми подогрева­телями, солнечные компоненты с плоскими коллекторами могут поставлять до 800 кВтч/м2 полезного тепла в год.

Принимается, что в каждом из четырех детских садов устанавливаются солнечные водона­греватели с поверхностью поглощения по 30 м2. Экономия теплоэнергии и соответствующее сбережение природного газа определяются по принципу и параметрам, примененным в преды­дущем случае (мероприятие 5.4.1). Результаты расчетов эффективности сведены в следующую таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | | **Сокращение выбросов, т СО2/год** | **Годы внедрения** |
| **электро-энергии** | **тепло­-энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и  ФВЭЭС РА | 48,00 | 0 | 96,00 | 112,94 | 22.814 | 2018 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.4.3: PV-установки для освещению дворов и входов МКЗ**

Существенное снижение рыночной стоимости фотовольтаических модулей за последние 3-5 лет значительно повышает их экономическую привлекательность, даже если не давать экономи­ческую оценку экологического эффекта использования солнечной энергии. В этом плане считается целесообразным заменить существующие системы дворового освещения с лампами накаливания на энергоэффективные лампы с питанием от PV-модулей. Стоимость модуля с пиковой мощностью 260 Вт, включая энергоэффективные лампы, инвертор, аккумулятор, сенсор и установку, составляет примерно 900 евро и склонна к снижению.

Предполагается, в порядке эксперимента, внедрять такие установки для 40 многоквартирных зданий. В условиях солнечного излучения Артика, следует ожидать выработки примерно 1600 кВтч/год электроэнергии с каждого пикового киловатта установленной мощности. Экономия электроэнергии определяется: МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ,**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и ФВЭЭС РА | 36,00 | 16,64 | 0 | 3,694 | 2018 - 2020 гг. |

**Мероприятие 5.4.4: Установка солнечных водонагревателей для спортивных учрждений**

Речь идет о трех объектах: Спортивной школе, Школе футбола и Спортивном комплексе, зда­ния которых имеют примерно 2700 м2 общую площадь. Из этих объектов лишь Спортивная школа пользуется природным газом, остальные используют либо электроэнергию, либо дрова. Системы подготовки горячей воды для этих объектов необходимо проектировать с таким расчетом, чтобы установки подгото­вили горячую воду умеренных температур 37-38оС, подходяших для водных процедур занимающихся спортом. При таких сравнительно низких температурах плоские или труб­чатые солнечные коллекторы способны обеспечивать довольно высокую тепловую эффективность. В условиях Артика при опти­маль­ной ориентации и наклоне принимающих радиацию поверхностей, такие установки могут дать порядка 900-1000 кВтч/(м2.год) полезного тепла.

Важен также воспитательный аспект этого мероприятия, когда занимающиеся физкультурой или спортом на “собственной коже” воспринимают воздействие возобновляемой “зеленой” энергетики. Принимается, что в каждом из перечисленных учреждений создаются солнечные водонагревательные системы с поверхностью восприятия излучения 30 м2. Такие системы могут в солнечный день производить 1300-1500л. горячей воды.

Расчет экономии теплоэнергии: МВтч/год, экономия природного газа (без учета, что разные объекты используют разные энергоносители: древесину, электро­энегию и газ с разными КПД преобразования): МВтч/год.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия энергии, МВтч** | | **Сокращение выбросов ПГ,**  **т СО2** | **Годы внедрения** |
| **эл. энергии** | **природ. газа** |
| Мэрия и ФВЭЭС РА | 30,00 | 0 | 100.590 | 20,319 | 2018 - 2020 гг. |

## Раздел 5.5. Мероприятия, направленные на поглощение углекислого газа

**Мероприятие 5.5.1: Восстановление и расширение зеленых насаждений в общине**

Согласно научно обоснованным данным, за один солнечный день один га лесопосадки в среднем поглощает из атмосферного воздуха 120-280кг двуокиси углерода и выделяет в атмосферу 180-200 кг кислорода. Город Артик обладает достаточными земельными запасами, чтобы расширить площади зеленых насаждений.

Если ежегодно планировать посадку примерно 1 га зеленых насаждений, то к концу 2020 года общая площадь составит 5 га. В связи с тем, что новые деревья не будут поглощать СО2 первые несколько лет как старые, принимается 50%-ое уменьшение от средней нормы 200 кг. Вычитывая 118 суток зимнего периода (СНРА “Строительная климатология”), для расчетного числа суток получим 247. Это скорее консерва­тивный подход, поскольку поглощение СО2 и выделение О2 с меньшей интенсивностью будут иметь место и в некоторые сутки зимнего периода.

Объем поглощенного углекислого газа за 5 лет составит: т СО2.

Это мероприятие направлено на поглощение уже образовавшихся из различных источников выбросов. Значительную часть годового возобновления насаж­дений можно осуществить в рамках «Дней энергии» или других мероприятий, которые могут быть организованы с разными экологическими инициативами.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исполнитель** | **Стоимость, тыс. евро** | **Экономия, МВтч/год,** | | **Поглощение выбросов,**  **тонны СО2** | **Годы внедрения** |
| **бензина** | **природ. газа** |
| Мэрия и госбюджет | 25,0 | 0 | 0 | 123,50 | 2016 - 2020 гг. |

Сводные показатели так называемых “твердых” мероприятий, требующих определенных инвес­тиций и направленных на снижение потребления энергоносителей и более эффективного их использование, приведены в табл. 5.2.

**Таблица 5.2. Сводные показатели “твердых” мероприятий разделов 5.2 - 5.5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Общее число мероприяий** | **Суммарная стоимость, тыс. евро** | **Общая экономия энергоносителей, МВтч/год** | | **Суммарное сокращение выбросов,**  **тонны СО2** | **Годы внедрения** |
| **электрической энергии** | **природного газа** |
| **22** | **2015,83** | **2433,77** | **9864,26** | **2656,40** | **2016 - 2020 гг.** |

Таким образом, на “твердые” мероприятия приходятся 92,8% от общей экономии электроэнергии, 93,7% экономии природного газа и 93,8% от общего объема сокращения выбро­сов парниковых газов.

В таблице 5.3 приведены технические, экономические, финасовые и экологические показатели всех планируемых мероприятий на период 2015 - 2020 гг. Согласно табличным данным, выполненные в 2014 г. и планируемые до 2020 г. мероприятия по повышению эффектив­ности использования энергоносителей позволяют уменьшить выбросы парниковых газов в коли­честве 2832 тонн, что составляет немногим более 20% от уровня обязательств, взятых мэрией г. Артик по «Соглашению Мэров».

**Таблица 5.3. Сводная таблица по техническим, экономическим, экологическим   
и финансовым показателям мероприятий ПДУЭР г. Артик**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No/No** | **Краткое название мероприятия** | **Объем финанси-рования, тыс.евро** | **Экономия энергоносителей, МВтч/год** | | | **Сокращение выбросов ПГ,** | | | **Годы внедрения** |
| **тонны СО2/год** | | |
| **электро-энергия** | **природ-ный газ** | **всего** | **электро-энергия** | **природ-ный газ** | **всего** |
| **Раздел 5.1. Мероприятия по повышению информированности населения, по наращиванию местного потенциала** | | | | | | | | | |
| 5.1.1 | Организация и проведение мероприятия «Час Земли» | 0.50 | 2.043 | 0 | 2.043 | 0.454 | 0 | 0.454 | 2016-2020 гг. |
| 5.1.2 | Проведение Дней устойчивой энергии | 2.50 | 34.24 | 169.71 | 203.946 | 7.601 | 34.281 | 41.882 | 2016-2020 гг. |
| 5.1.3 | Разработка энергетических сертификатов зданий | 4.50 | 46.62 | 165.95 | 212.57 | 10.350 | 33.522 | 43.872 | 2017-2020 гг. |
| 5.1.4 | Привлечение учащихся школ к участию в энергетическом развитии города | 2.50 | 32.213 | 78.392 | 110.605 | 7.151 | 15.835 | 22.986 | 2017-2020 гг. |
| 5.1.5 | Проведение тренингов, семинаров для  учеников, работников бюджетных учреждений и пр. | 4.80 | 48.06 | 166.79 | 214.85 | 10.669 | 33.692 | 44.361 | 2016-2020 гг. |
| 5.1.6 | Внедрение факультативных уроков по  энергосбережению и возобновляемой энергии в школах | 2.50 | 24.00 | 83.00 | 107 | 5.328 | 16.766 | 22.094 | 2016-2018 гг. |
| 5.1.7 | Повышение потенциала местных специалистов | 10.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2015-2017 гг. |
|  | ***Всего по разделу 5.1*** | **27.30** | **187.176** | **663.838** | **851.014** | **41.553** | **134.095** | **175.648** |  |
| **Раздел 5.2. Мероприятия в учреждениях бюджетного сектора** | | | | | | | | | |
| 5.2.1 | Модернизация муниципального городского освещения | 38.43 | 65.845 | 0 | 65.845 | 14.618 | 0 | 14.618 | 2014 г. |
| 5.2.2 | Реализация системы энергоменеджмента | 1.20 | 22.143 | 45.08 | 67.223 | 4.916 | 9.106 | 14.022 | 2016-2017 гг. |
| 5.2.3 | Тепловое «уплотнение» зданий бюджетных учреждений | 1.90 | 22.143 | 46.08 | 68.224 | 4.916 | 9.308 | 14.224 | 2015-2018 гг. |
| 5.2.4 | Повышение эффективности систем внутрен-него освещения в дошкольных учреждениях | 1.00 | 20.196 | 0.00 | 20.196 | 4.484 | 0.000 | 4.484 | 2016-2020 гг. |
| 5.2.5 | Повышение эффективности систем внутреннего освещения в культурно-просветительных и спортивных учреждениях | 1.20 | 22.032 | 0.00 | 22.032 | 4.891 | 0.000 | 4.891 | 2016-2019 гг. |
| 5.2.6 | Замена окон в зданиях дошкольных учреждений | 27.00 | 3.174 | 74.68 | 77.856 | 0.705 | 15.086 | 15.790 | 2018-2020 гг. |
| 5.2.7 | Замена окон в зданиях культурно-просвети-тельных и спортивно-оздоровительных учреждений | 37.00 | 3.447 | 81.10 | 84.544 | 0.765 | 16.382 | 17.147 | 2017-2020 гг. |
| 5.2.8 | Восстановление теплоизоляционного слоя в чердачных помещениях зданий муниципальных бюджетных учреждений | 38.00 | 0.000 | 481.26 | 481.261 | 0.000 | 97.215 | 97.215 | 2016-2018 гг. |
| ***Всего по разделу 5.2*** | | **145.73** | **158.98** | **728.20** | **887.18** | **35.29** | **147.10** | **182.39** |  |
| **Раздел 5.3. Мероприятия в жилищном секторе** | | | | | | | | | |
| 5.3.1 | Сбережение тепла в многоквартирных зданиях | 32.50 | 129.18 | 440.32 | 569.51 | 28.679 | 88.95 | 117.624 | 2016-2020 гг. |
| 5.3.2 | Сбережение тепла в домах индивидуальной застройки | 35.50 | 210.69 | 861.59 | 1072.28 | 46.773 | 174.04 | 220.814 | 2016-2020 гг. |
| 5.3.3 | Тепловая модернизация восьми МКЗ | 465.00 | 21.41 | 2870.72 | 2892.13 | 4.753 | 579.89 | 584.638 | 2016-2020 гг. |
| 5.3.4 | Восстановление теплоизоляционного слоя перекрытий последних этажей МКЗ | 136.00 | 0.00 | 2279.80 | 2279.80 | 0.000 | 460.52 | 460.520 | 2016-2020 гг. |
| 5.3.5 | Установка энергосберегающих ламп в МКЗ | 45.40 | 1040.69 | 0.000 | 1040.69 | 231.033 | 0.00 | 231.033 | 2016-2020 гг. |
| 5.3.6 | Установка энергосберегающих ламп в домах индивидуальной застройки | 29.70 | 788.40 | 0.000 | 788.40 | 175.025 | 0.00 | 175.025 | 2016-2020 гг. |
| 5.3.7 | Замена оконных переплетов в частных домах | 324.00 | 35.67 | 839.350 | 875.02 | 7.919 | 169.55 | 177.468 | 2016-2020 гг. |
| 5.3.8 | Замена оконных переплетов в квартирах многоквартирных зданий | 292.00 | 32.11 | 755.420 | 787.53 | 7.128 | 152.59 | 159.723 | 2016-2020 гг. |
| 5.3.9 | Обновление входных дверей МКЗ | 105.00 | 0.00 | 176.509 | 176.51 | 0.000 | 35.65 | 35.655 | 2016-2020 гг. |
| ***Всего по разделу 5.3*** | | **1465.1** | **2258.2** | **8223.7** | **10481.9** | **501.3** | **1661.2** | **2162.5** |  |
| **Раздел 5.4. Мероприятия в области возобновляемой энергетики** | | | | | | | | | |
| 5.4.1 | Внедрение солнечных водонагревателей в домах индивидуальной застройки | 260.00 | 0.0 | 698.82 | 698.82 | 0.00 | 141.162 | 141.162 | 2016-2020 гг. |
| 5.4.2 | Установка солнечных водонагревателей в детских дошкольных учреждениях | 54.00 | 0.0 | 112.94 | 112.94 | 0.00 | 22.814 | 22.814 | 2018-2020 гг. |
| 5.4.3 | PV-установки для освещения дворов и входов МКЗ | 36.00 | 16.64 | 0.00 | 16.64 | 3.69 | 0.000 | 3.694 | 2018-2020 гг. |
| 5.4.4 | Установка солнечных водонагревателей для спортивных учреждений | 30.00 | 0.0 | 100.59 | 100.59 | 0.00 | 20.319 | 20.319 | 2018-2020 гг. |
| ***Всего по разделу 5.4*** | | **380.00** | **16.64** | **912.35** | **928.99** | **3.69** | **184.29** | **187.99** |  |
| **Раздел 5.5. Мероприятия, направленные на поглощения углекислого газа** | | | | | | | | | |
| 5.5.1 | Восстановление и расширение зеленых насаждений\* | 25.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 123.50 | 2016-2020 гг. |
| ***Всего по разделу 5.5*** | | **25.0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **123.50** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ИТОГО по всем разделам** | | **2043.1** | **2620.9** | **10528.1** | **13149.0** | **581.9** | **2126.7** | **2832.0** |  |
| \*) В общую сумму также включен эффект от поглощения СО2 | | | | | |  |  |  |  |

# Заключение

Большая часть населения и производственных мощностей, являющихся основными потребителями энергетических ресурсов, расположена в городах и поэтому почти 80% выбросов различных газов в атмосферу происходит от городских источников. Городские органы власти могут и должны существенным образом повлиять на решение энергетических и экологических проблем не только на местном, но и на национальном уровне.

Однако, для этого необходимо разработать соответствующую стратегию, в которой должны быть обозначены основные потребители энергетических ресурсов, годовые уровни энергопотребления и выбросов парниковых газов по источникам. Стратегия должна включать последовательные мероприятия, направленные на снижение энергопотребления и выбросов, посредством применения энергосберегающих и энергоэффективных материалов и техно­логий, внедрения системного энергоменеджмента, применения возобновляемых источ­ников энергии и работу с населением.

Совет старейшин города Артик принял решение о присоединении города к европейской инициативе «Соглашение Мэров». Таким образом, город взял на себя обязательства по сокращению выбросов СО2 по отношению к базовому году как минимум на 20% и, соответственно, сократить объемы потребления энергетических ресурсов с частичным переходом на возобновляемые источники энергии к 2020 году.

План действий по устойчивому энергетическому развитию представляет собой стратегию энергетического развития, реализация которой должна обеспечить выполнение взятых городом в рамках европейской инициативы “Соглашение мэров” обязательств. План должен способствовать координации действий местных органов власти, территориальных органов, центральных органов исполнительной власти, предприятий, учреждений и организаций всех форм собственности в решении проблем сокращения высокой энергоемкости валового регионального продукта.

* капитальный ремонт наружных стеновых конструкций общей площадью около 15,6 тыс. м2 с нанесением тепло­изо­ля­ционного слоя толщиной 7 см, коэффициентом тепло­проводности не выше 0,035 Вт/(м.К), обновлением штукатурки и отделки фасадов зданий,
* засыпка теплоизоляционного слоя в чердачных помещениях (на перекрытиях послед­ных этажей зданий общей площадью 3,4 тыс.м2) толщиной 16 см и с коэффициентом теплопроводности не выше 0,045 Вт/(м.К),
* установка энергоэффективных окон с двухслойным остеклением и с суммарной площадью свтового проема около 2200 м2,
* полным обновлением входных дверей зданий с общим числом 24 и общей площадью примерно 72 м2.