

Утвержден решением  
Совета старейшин N32-А  
от 23.07.2015 г.



## **План действий по устойчивому энергетическому развитию города Апаран до 2020 г.**



Апаран – 2015г.

# Решение Совета Старейшин г. Апаран об утверждении ПДУЭР



## ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԱՐԱԳԱԾՈՏՆԻ ՄԱՐԶ ԱՊԱՐԱՆԻ ՔԱՂԱՔԱՅԻՆ ՀԱՄԱՅՆՔԻ ԱՎԱԳԱՆԻ

ՀՀ Արագածոտնի մարզ, Ք. Ապարան Բաղրամյան 26, Հեռ. (0252-2-33-93), ֆաքս(0252-2-44-45)  
Էլ. փոստ՝ [aparanigaxaqapetaran@gmail.com](mailto:aparanigaxaqapetaran@gmail.com), կայք՝ [www.aparan.am](http://www.aparan.am)

Ո Ր Ո Շ ՈՒ Մ  
23 ՀՈՒՆԻՍԻ 2015 Թ N 32-Ա

ԿԱՅՈՒՆ ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՊԼԱՆԸ ՀԱՍՏԱՏԵԼՈՒ ԵՎ  
<< ՔԱՂԱՔԱՊԵՏԵՐԻ ԴԱՇՆԱԳԻՐ՝ ԱՐԵՎԵԼՔ >> ԴԱՇՆԱԳԻՐԸ ՍՏՈՐՈԳՐԵԼՈՒ ՄԱՍԻՆ

Հայաստանի Հանրապետության <<Տեղական ինքնակառավարման մասին>> օրենքի 16-րդ հոդվածի 22-րդ կետին համապատասխան.  
Ապարանի քաղաքային համայնքի ավագանին որոշում է՝

1. Հաստատել Ապարանի քաղաքային համայնքի մինչև 2020 թ կայուն էներգետիկ զարգացման գործողությունների պլանը՝ համաձայն հավելվածի:
2. Երաշխավորել Ապարանի քաղաքային համայնքի ղեկավարին ստորագրելու < Քաղաքապետերի դաշնագիր՝ Արևելք>> դաշնագիրը և օժանդակելու ծրագրի իրականացմանը::

Ավագանի՝                      Կողմ ( 6 )                      Դեմ ( 0 )                      Ձեռնպահ ( 0 )

Գագիկ Ալեքսանյան  
Վարդան Բարսեղյան  
Կարեն Գրիգորյան  
Հայկ Շմավոնյան  
Հովհաննես Շաիրազյան  
Արսեն Պողոսյան



Համայնքի ղեկավար՝

Գ. Աբրահամյան

## Содержание

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| П р е д и с л о в и е.....                                                                            | 4  |
| 1. ПДУЭР: концептуальный документ по энергетической безопасности города Апарана .....                 | 5  |
| 1.1. Цели и стратегия Плана устойчивого развития .....                                                | 5  |
| 1.2. Нормативно-правовые и методологические основы разработки ПДУЭР.....                              | 5  |
| 1.3. Финансовые возможности для города .....                                                          | 6  |
| 1.4. Мониторинг результатов как средство контроля и дальнейшего развития<br>энергоэффективности ..... | 8  |
| 2. Краткое описание города Апаран .....                                                               | 9  |
| 3. Производство, поставки и потребление энергоресурсов в Апаране .....                                | 12 |
| 3.1. Энергобаланс города Апарана по видам энергоносителей.....                                        | 12 |
| 3.2. Конечное потребление энергии муниципальными и «третичными» объектами .....                       | 14 |
| 3.3. Конечное потребление энергоносителей в жилищном секторе .....                                    | 17 |
| 3.4. Конечное потребление энергии в транспортном секторе г.Апарана.....                               | 18 |
| 3.5. Конечное потребление энергии в системе уличного освещения .....                                  | 22 |
| 4. Разработка базового кадастра выбросов .....                                                        | 24 |
| 4.1. Основные источники выбросов.....                                                                 | 24 |
| 4.2. Базовый кадастр выбросов.....                                                                    | 24 |
| 5. Мероприятия по уменьшению энергопотребления города .....                                           | 27 |
| 5.1. Мероприятия в учреждениях и на объектах бюджетного сектора .....                                 | 27 |
| 5.2. Мероприятия в жилищном секторе.....                                                              | 31 |
| 5.4. Мероприятия по повышению информированности населения.....                                        | 36 |
| 5.5. Мероприятия в сфере поглощения углекислого газа .....                                            | 39 |
| Заключение.....                                                                                       | 43 |

## Предисловие

Присоединяясь к Европейской инициативе по сохранению климата «Соглашение Мэров», местные и региональные органы власти обязуются повышать энергоэффективность и увеличивать объемы использования возобновляемых источников энергии на территории общины. Следуя этим обязательствам, подписанты Соглашения стремятся к 2020 году сократить выбросы углекислого газа по отношению к уровню выбросов базового года не менее чем на 20%.

Городской совет города Апаран присоединился к Соглашению Мэров 2-го сентября 2013 года.

Подписав Соглашение Мэров, город Апаран получает возможность преобразовать свою муниципальную энергетическую политику соответственно принципам устойчивого энергетического развития с использованием опыта городов Европы. Одновременно город берет обязательства, которые требуют мобилизации всего наличного человеческого и ресурсного (финансового) потенциала общины с целью реализации мероприятий по повышению энергоэффективности, обеспечению надлежащего уровня энергетической безопасности и устойчивого энергоэффективного развития общины.

Разработка и последовательная реализация 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 Апарана. В Плане действия по устойчивому энергетическому развитию представлена следующая основная информация:

- Описание энергетического сектора города Апарана и структуры потребления энергоресурсов по категориям потребителей;
- Кадастр выбросов парниковых газов (в основном CO<sub>2</sub>) для базового года;
- Общая стратегия по сокращению энергопотребления и более широкому использованию возобновляемых источников энергии;
- Список мероприятий, реализация которых должна обеспечить выполнение обязательств города по сокращению выбросов парниковых газов на 20% к 2020 году по отношению к уровню выбросов в базовом году.

Настоящий документ предусматривает реализацию ряда мероприятий, направленных на снижение энергопотребления и выбросов CO<sub>2</sub> в жилищном и муниципальном транспортном секторах, в системе уличного освещения и в учреждениях бюджетной сферы города Апарана.

# **1. ПДУЭР: концептуальный документ по энергетической безопасности города Апарана**

## **1.1. Цели и стратегия Плана устойчивого развития**

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 углекислого газа и оздоровление экологической ситуации в городе.

В Плате действий по устойчивому энергетическому развитию города Апарана до 2020 года рассматриваются те секторы, 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 Апарана, 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 бюджетном секторе;
5. Привлечение инвестиций в сферу энергоэффективности и энергосбережения;
6. Популяризация среди широких слоев 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 городского 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.);
4. Четырехлетняя Программа социально-экономического развития общины Апарана (от 2013 года)

ПДУЭР соответствует также основным целям, изложенным в следующих международных и национальных документах:

1. Рамочная конвенция ООН по изменению климата (1992 г.)
2. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН относительно изменения климата (от 1997 года)
3. Закон Республики Армения «Об энергетике» (2001 г.)
4. Закон Республики Армения «Об энергосбережении и о возобновляемой энергетике» (2004 г.)
5. Стратегия развития энергетического сектора в контексте экономического развития в Армении (2005 г.)
6. Национальная программа по энергосбережению и возобновляемой энергетике Республики Армения (2007 г.)
7. План действий Министерства Энергетики Армении, основанный на положениях Стратегии Национальной Безопасности (2007 г.)
8. Национальный план действий в области энергоэффективности (2010 г.)
9. План действий Правительства РА по выполнению Национальной программы по энергосбережению и возобновляемой энергетике от 04.11.2010 г. (Постановление Правительства РА № 43)
10. Концепция обеспечения энергетической безопасности Армении (2013 г.).

### **1.3. Финансовые возможности для города**

Включенные в ПДУЭР энергосберегающие и информационные мероприятия могут быть профинансированы бюджетами разных уровней, собственными или заемными средствами предприятий, учреждений и организаций, кредитными или грантовыми и пр. средствами. Важной инновацией может стать переориентация финансовых потоков от финансирования расходов (субсидии) на финансирование экономии (премии за уменьшение нормированных затрат).

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

**Региональные источники.** Из бюджета области на реализацию программных мероприятий. Перераспределение денежных назначений на содержание объектов бюджетной сферы и субсидии для населения, бюджет развития, муниципальные займы, экологический фонд.

**Муниципальные источники.** Основными источниками для реализации Плана действий на местном уровне могут быть бюджет муниципального развития и муниципальные заемные средства. Если потребителем является муниципальное бюджетное учреждение, то наиболее вероятным источниками финансирования проектов в этой сфере являются бюджет общины или государственные целевые программы.

**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 специальные финансовые помощи (создание рабочих мест, субсидии, различного рода финансовые помощи или компенсации). Могут также привлекаться средства предприятий, министерств, общегосударственного и регионального внебюджетного фонда энергосбережения, инвестиционных программ, региональных, местных фондов поддержки малого и среднего предпринимательства, кредитные ресурсы банков и прочие источники.

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

**Предпринимательство.** 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 полная или частичная компенсации процентов).

Ниже приводится перечень ряда финансовых институтов, в том числе международных, сотрудничество с которыми может способствовать привлечению средств, необходимых для внедрения мероприятий по повышению эффективности энергоиспользования:

- ✓ 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 (E5P) 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.

Рекомендуется следующая структура энергетического менеджмента в г. Апарана:



Рис. 1.1. Рекомендуется структура энергоменеджмента г.Апарана

Мониторинг выполнения описанных в документе мероприятий осуществляется в порядке, установленном положениями Соглашения мэров. Тем не менее, процедура мониторинга может быть более детализирована и разделена на промежуточные этапы отчетности на локальном 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.



## **2. Краткое описание города Апаран**

### **2.1. История**

Апаран - город в Армении, в Арагацотнской области, в Апаранской котловине. Апаран (до 1935г. Баш-Апаран) расположен в 59 км к северо-западу от столицы Армении Еревана и в 42 км к юго-востоку от железнодорожной станции Спитак. Город расположен на реке Касах выше Апаранского водохранилища у восточного подножья горы Арагац. Через Апаран проходит межгосударственная автодорога М-3 Ереван-Спитак, проходящая далее в Грузию. В городе производится известная в Армении родниковая вода «Апаран».

В древние времена область Апарана была известна как Ниг или Нигатун. Как поселение известен со II века н. э., когда был впервые упомянут Птолемеем под названием Касала. В IV веке Апаран именовался Касах и являлся центром уезда Ниг. К этому времени относится строительство здесь Касахской базилики, сохранившейся до наших дней. Современное название города относят к X веку, по-видимому, оно происходит от армянского слова Апаранк - дворец.

Во время Первой мировой войны Апаран принял большое число армян-беженцев из Западной Армении: Вана, Муша, Алашкерта, Эрзрума и Хоя. В 1918 году при Баш-Апаране состоялась битва, в которой армянские регулярные части и ополчение разбили турецкие войска, наступавшие на Ереван. В память о победе в этой битве к северу от города установлен памятник.

Число жителей Баш-Апарана к началу Первой мировой войны в 1914 году составило 2332, в 1931 году - 2666, в 1970 году - 5969, в 2001 году - 5711 жителей. По данным на 2013 год население Апарана составляет 7461 человек.

### **2.2. География**

Город расположен в центральной части страны, в верхней части бассейна реки Касах между горой Арагац и горного хребта Цахкунянц на средней высоте 1890 м над уровнем море. Город удален от областного центра г. Аштак на 35 км, расположен на разных рельефных плоскостях. Через Апаран проходит межгосударственная автодорога М-3 Ереван-Спитак, проходящая далее в Грузию. По территории города протекает река Касах, на нижнем течении которой построено Апаранское водохранилище площадью зеркала в 8 км<sup>2</sup> и емкостью в 90 млн.м<sup>3</sup>. Общая площадь, занимаемая городским муниципальным образованием 2815,8 га, в том числе земли сельскохозяйственного значения 1383,22 га, не сельскохозяйственного - 196,12 га, город занимает площадь порядка 435 га.

### **2.3. Климатические условия**

Зима суровая, средняя температура января минус 8,8<sup>0</sup>С, абсолютно минимальная минус 34<sup>0</sup>С, снежный покров в среднем достигает 100 см. Лето умеренное, средняя температура +17<sup>0</sup>С, максимальная +33<sup>0</sup>С. Среднегодовые осадки 723 мм, максимально суточные 87 мм. Длитель-

ность отопительного сезона 212 суток, расчетная температура наружного воздуха для проектирования систем отопления минус 22<sup>0</sup>С, средняя за отопительный сезон минус 1,9<sup>0</sup>С при обеспеченности 98%. Максимальная скорость преобладающих северо-западных ветров в январе 3,5 м/с не представляет энергетическую ценность.

Годовая длительность солнцестояния 2357 часов, годовая суммарная инсоляция горизонтальной поверхности при средней облачности 1712 кВтч/(м<sup>2</sup>.год), что близко среднему республиканскому показателю. Доля прямой радиации в среднегодовом балансе 61,5%, относительная прозрачность атмосферы 75,7%.

*Источник: Строительные нормы РА, «Строительная климатология», Ереван, 2011 г.*

## **2.4. Население**

Число зарегистрированного населения города за последние 5 лет росло среднегодовыми темпами 1,15%. На конец 2013 г. оно составило 7461 человек, число работоспособного населения 4400. Доля населения пенсионного возраста 10,5%. Почти 15% населения получает различные пенсии. Государственные семейные пособия по программе «Парос» («Маяк») получают примерно 12% семей. Примерно 1700 человек обеспечены постоянный работой.

## **2.5. Жилищный фонд**

Количество многоквартирных зданий 26 с числом квартир 804 и общей площадью в 53868 м<sup>2</sup>. Из них 23 каменные (наружные стены из туфовой кладки), остальные 3 панельные. Из 26 многоквартирных зданий 11 являются в той или иной степени аварийными. Имеются также около 1250 частных дома, строительство примерно 120 из которых не завершено а 23 дома находятся в аварийном состоянии. Фактическое количество обитаемых частных жилых домов примерно 1100. Частные дома в основном туфовой кладки, теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций низкие, оконные переплеты деревянные, ветхие. Общий жилищный фонд общины на конец 2012 г. составил 243,9 тыс.м<sup>2</sup>.

*Источник: мэрия города Апарана, «Четырехлетняя (2013-2016гг.) программа развития г. Апаран»*

## **2.6. Предприятия сфер услуг и здравоохранения**

В городе действуют 3 банковские филиала, 3 кредитные организации и 3 сотовых оператора, 2 общеобразовательные и одна старшая школы, по две бензо- и газозаправочных станций, 4 таксомоторные товарищества, сыроваренное предприятие, 2 предприятия по переработке молока, лимонадный цех и пр. В целом в общине действуют примерно 100 индивидуальных предпринимателя, которые предоставляют различные виды услуг населению.

В общине действует оснащенный по самым современным критериям медицинский центр с 60-ю койками. Обслуживанием медицинского центра занимается медперсонал из 170 работников, в том числе 25 врачей. Действует также одна поликлиника с расчетным числом посещений за день 150.

*Источник: «Четырехлетняя (2013-2016гг.) программа развития г. Апаран»*

## **2.7. Муниципальная собственность**

Муниципальная собственность, состав которой утвержден постановлением правительства РА 1997 года №51, включает: административное здание мэрии, культурный центр, центр детско-юношеского творчества, школа искусств, спортивная школа, городская библиотека, два дошкольных учреждения и служба коммунальных услуг. По оценкам мэрии за исключением зданий культурного центра и центра детско-юношеского творчества все остальные объекты нуждаются в капитальном ремонте. Ряд объектов не имеет собственного здания и расположен на первых этажах многоквартирных зданий.

## **2.8. Городские инженерные инфраструктуры**

Общая протяженность внутриобщинных улиц и дорог составляет 32 км, общая площадь 250 тыс.м<sup>2</sup>. Внутри муниципального образования не функционирует общественный транспорт. Действуют 4 тасомоторные товарищества, все машины работают на природном газе. Связь с областным центром и столицей республики осуществляется маршрутными микроавтобусами. Муниципальный автопарк включает 6 единиц собственных легковых, грузовых и специальных машин на жидких моторных топливах и на природном газе и 3 единицы арендованных специальных машин-механизмов на дизтопливе и природном газе.

Централизованным электроснабжением обеспечено 100 % населения, общественных и производственных потребителей. Степень газификации населения к 2014 г. равна примерно 77,1%, общественных и производственных потребителей - 48,6%. Питевое водоснабжение централизованное, режимы подачи воды управляются двумя бассейнами суточного регулирования. Канализация имеется не во всех кварталах города. Степень физического износа этих систем весьма высокая. Системой муниципального уличного освещения оборудованы лишь 7 городских улиц, после 2014г. - еще три.

Для сбора и удаления бытового мусора в городе размещены 30 мусоросборочных пункта. Городская свалка бытового мусора открытого типа находящаяся на расстоянии 5 км от черт города не обустроена и находится в плачевном состоянии.

## **2.9. Управление общиной**

Управление общиной осуществляется Советом старейшин из 11 членов и Мэрией во главе с мэром. В аппарате мэрии 2 отдела: финансово-экономический и внутреннего аудита, а также региональный отдел записи актов гражданского состояния. Общая численность сотрудников аппарата мэрии 30. В подчинении мэрии функционируют 8 муниципальных некоммерческих организаций.

### **3. Производство, поставки и потребление энергоресурсов в Апаране**

Электро- и газоснабжение города осуществляются подразделениями республиканских централизованных структур: владельца и оператора системы распределения электроэнергии компании ЗАО «Армянские электрические сети» и компании ЗАО «Газпром-Армения», владеющей всей системой газоснабжения Республики Армения. Степень электрификации населения, общественных структур и производственных компаний Апарана на начало 2014 г. составляла 100%, степень газификации населения - 77,1%, других потребителей - 48,6%.

Регулирование в области энергетики (ценообразование и лицензирование) осуществляется Комиссией по регулированию общественных услуг (КРОУ), созданной во исполнения соответствующего закона РА в 1997 г. Регулятивные функции КРОУ в энергетике распространяются на электроэнергетику, газоснабжение и централизованное теплоснабжение с установленной мощностью источника более 5,8 тепловых МВт.

В конце нулевых годов по инициативе и финасированию Программы Развития ООН и Глобального Экологического Фонда в 10 из 26 многоквартирных зданиях города были оборудованы локальными котельными и восстановлены внутренние системы отопления. По истечении 3-4 лет семь зданий отказались от отопительных услуг локальных газоотопливаемых котельных из-за высокой стоимости услуг и экономической недоступности природного газа для большинства жителей этих домов. К отопительному сезону 2013/14 гг. число зданий, продолжающих пользоваться этими системами составило 3: по улице Баграмяна 19, 23 и 25. Общее число квартир в этих зданиях 106, общая отапливаемая площадь 7602 м<sup>2</sup>. Большинство жителей города, в качестве источника тепла, предпочитает древесину, стоимость которой в Апаране довольно высокая: около 20-25 тыс. драмов за кубический метр.

#### **3.1. Энергобаланс города Апарана по видам энергоносителей**

Энергобаланс города Апарана разработан на основе информации о потреблении природного газа, электрической энергии, жидких моторных топлив (бензина и дизельного топлива) и древесного топлива бюджетными учреждениями, населением общины и транспортным сектором. Основным источником исходной информации является мэрия города, получающая необходимые данные от соответствующих структурных подразделений и от областных филиалов монопольных поставщиков основных энергоносителей.

Для сравнительного анализа удельных (подушевных) показателей секторального потребления энергоносителей 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 Апарана в 2009-2013 гг.

*Источник: мэрия города Апарана, «Четырехлетняя (2013-2016гг.) программа развития г. Апарана»*

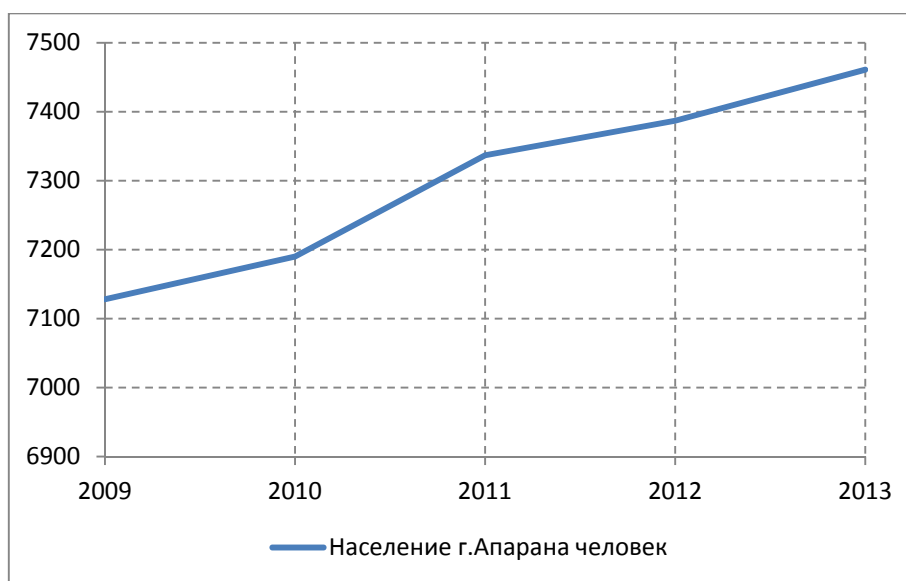


Рис.3.1. Динамика численности населения г. Апаран за 2009-2013 гг.

Среднегодовой рост численности населения за этот период составляет 1,15%. Это неплохой показатель на фоне социально-экономической ситуации в регионе.

Объемы годового потребления основных энергоносителей - электрической энергии, природного газа, жидких моторных топлив и древесины за 2010-2012 гг., приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Потребление энергоносителей общиной г. Апаран за 2010-2012 гг.

| Вид энергоносителя             | Потребление энергоносителей, МВтч/год |                 |                 | Примечание                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------------|
|                                | 2010 г.                               | 2011 г.         | 2012 г.         |                                            |
| Электрическая энергия          | 6638,88                               | 7913,82         | 8317,06         |                                            |
| Природный газ                  | 25256,67                              | 25717,28        | 27206,91        | С учетом потребления городского транспорта |
| Древесное топливо              | 19800,0                               | 19800,0         | 19800,0         | Примерная экспертная оценка                |
| Моторные топлива, всего        | 1916,02                               | 2153,42         | 2372,00         |                                            |
| в т.ч. бензин                  | 1068,12                               | 1216,60         | 1300,00         |                                            |
| в т.ч. дизельное топливо       | 847,90                                | 936,82          | 1072,40         |                                            |
| <b>В с е г о без древесины</b> | <b>33811,57</b>                       | <b>35784,52</b> | <b>37895,97</b> |                                            |
| <b>То же плюс древесина</b>    | <b>53611,6</b>                        | <b>55584,5</b>  | <b>57696,0</b>  |                                            |

Наблюдается интенсивный рост потребления электроэнергии за этот интервал времени: почти 12%/год, а за четырехлетие начиная от 2009г.-15%/год. Рост потребления природного газа значительно менее интенсивное: за трехлетие около 3,8% в год. Рост тарифов на природный газ значительно более сильнее влияет на рынок газа, чем рост тарифов на электроэнергию на спрос на электроэнергию, поскольку альтернативный природному газу эргоресурс легко найти в поселениях, подобных Апарану.

Потребление древесины населением имеет довольно распространенный характер. При экспертной оценке годовых объемов потребления этого энергоресурса принято: 60% населения пользуется древесиной, среднее годовое потребление одной семьи составляет 8 м<sup>3</sup>/год, низшая теплотворность топлива 2400 ккал/кг или 2,79 кВтч/кг, объемный вес древесины 750 кг/м<sup>3</sup>. Экспертная оценка носит формальный характер и производится лишь для составления энергобаланса муниципальной общины.

Однако в Базовом кадастре выбросов (БКВ), древесина не учитывается, так как в Руководстве по разработке ПДУЭР (Часть 1) говорится, что «... сгорание углерода, который имеет биологическое происхождение, например, в древесине, биотходах или транспортном биотопливе, вызывает образование CO<sub>2</sub>. Однако, эти выбросы не отображаются в кадастрах выбросов CO<sub>2</sub>, если можно допустить, что углерод, который образуется в процессе сгорания, равен поглощению углерода биомассой в процессе ее восстановления на протяжении года. В таком случае, стандартный коэффициент выбросов CO<sub>2</sub> для биомассы/биотоплива равен нулю.»

Годовой рост потребления энергоносителей согласно данным таблицы 3.1 за трехлетие без учета древесного топлива составляет 5,8%, с учетом древесины - 3,7%. Повышение объемов потребления природного газа в основном связано с увеличением числа автомобилей переведенных на этот энергоноситель. Структура потребления основных энергоносителей практически не изменяется за эти 3 года. На рис. 3.2 приведены структуры потребления муниципальным образованием энергоносителей в 2012 году: график слева без учета древесины, справа - с учетом древесины.

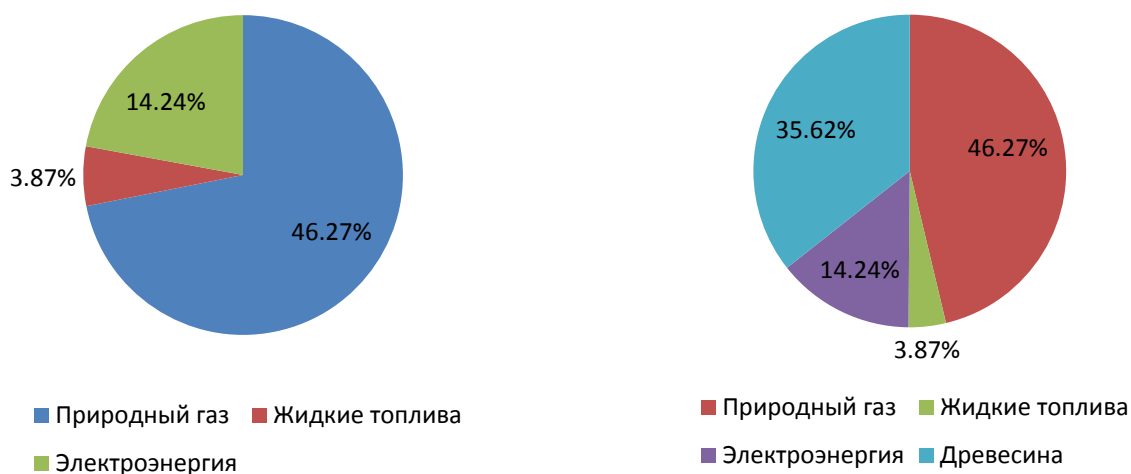


Рис. 3.2. Структуры потребления энергоносителей г. Апаран в 2012 году

### 3.2. Конечное потребление энергии муниципальными и «третичными» объектами

В эту группу потребителей входят муниципальные и «третичные» (не муниципальные) здания, объекты и оборудования. Часть из них составляют бюджетный сектор, куда входят

муниципальные здания и сооружения и городское уличное освещение финансируемые местным бюджетом. Все перечисленные объекты г. Апаран в базовом 2009 году в основном использовали электрическую энергию и древесное топливо.

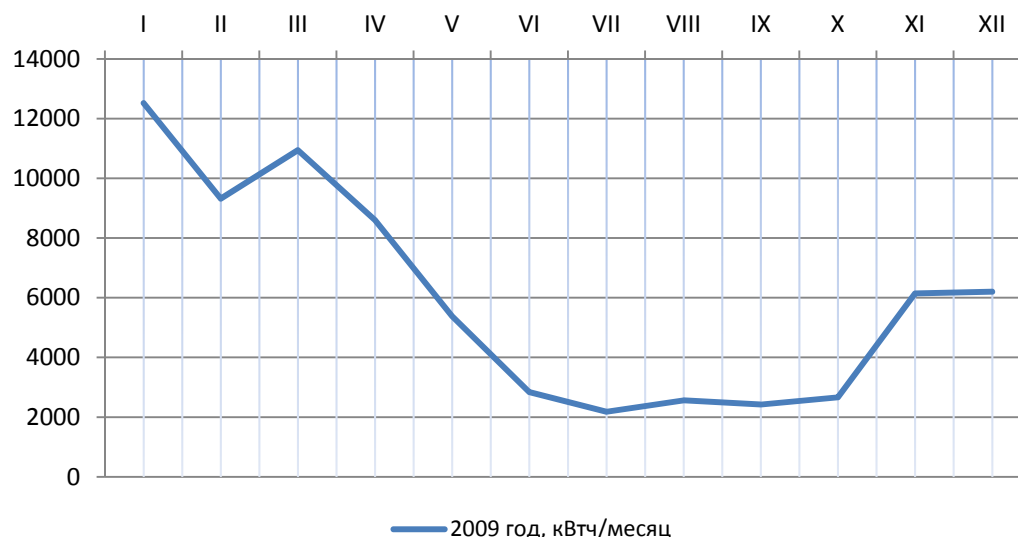
Данные по потреблению электрической энергии бюджетным сектором в 2009-2012 годах приведены в таблице 3.2.

**Таблица 3.2. Потребление электроэнергии бюджетным сектором г. Апаран (источник: мэрия города)**

| Потребители бюджетного сектора    | Годовое потребление электроэнергии, кВтч/год |               |               |               |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
|                                   | 2009                                         | 2010          | 2011          | 2012          |
| Здание мэрии г. Апаран            | 71760                                        | 58607         | 74879         | 72853         |
| Культурный центр                  | 7022                                         | 6174          | 6054          | 9424          |
| Детско-юношеский творческий центр | 2831                                         | 3196          | 4469          | 3952          |
| Городская библиотека              | 1953                                         | 2513          | 1998          | 3060          |
| Школа искусств                    | 4770                                         | 3600          | 1420          | 2520          |
| Детско-юношеская спортивная школа | 1318                                         | 2651          | 2552          | 1520          |
| Муниципальный детский сад №1      | 9050                                         | 9920          | 9860          | 5900          |
| Муниципальный детский сад №2*     |                                              |               |               |               |
| Коммунальная служба*              |                                              |               |               |               |
| Городской памятник                | 5429                                         |               |               |               |
| Муниципальное уличное освещение   | 43100                                        | 35164         | 44927         | 43711         |
| <b>В с е г о</b>                  | <b>147233</b>                                | <b>121825</b> | <b>146159</b> | <b>142940</b> |

*\*) Расположены в здании мэрии и потребленная электроэнергия учитывается единым электросчетчиком*

Табличные данные показывают, что самые крупные бюджетные потребители это здание мэрии и уличное освещение. Здание мэрии и расположенный в этом здании детский сад №2 потребляют почти 70% от энергии, используемой всеми учреждениями (без учета уличного освещения). Для этого абонента характерна также чрезвычайно высокая степень сезонной неравномерности потребления электроэнергии, как это заметно на годовом графике потребления на рис. 3.3.



**Рис. 3.3. Годовой график потребления электроэнергии зданием мэрии Апарана в 2009 г.**

Среднемесячное потребление электроэнергии в отопительный сезон (длительность отопительного сезона в 212 суток условно принимается 7 месяцев) в 2009 году составило 8443 кВтч/месяц, в то время как тот же показатель за остальные 5 месяцев составил 2532 кВтч/месяц, т.е. 3,33 раза меньше зимнего среднемесячного потребления. Причина такого положения вещей очевидна: электроэнергия используется также в отопительных целях, что нельзя считать оптимальным решением даже с учетом высокого тарифа на природный газ.

Динамика потребления электроэнергии некоторыми учреждениями бюджетного сектора за 2009-2012 гг. иллюстрирована на графиках рис. 3.4. Заметна значительная доля расхода электроэнергии мэрией, при этом необходимо отметить, что под этой статьей учитывается также потребление детским садом №2 и коммунальной службой.

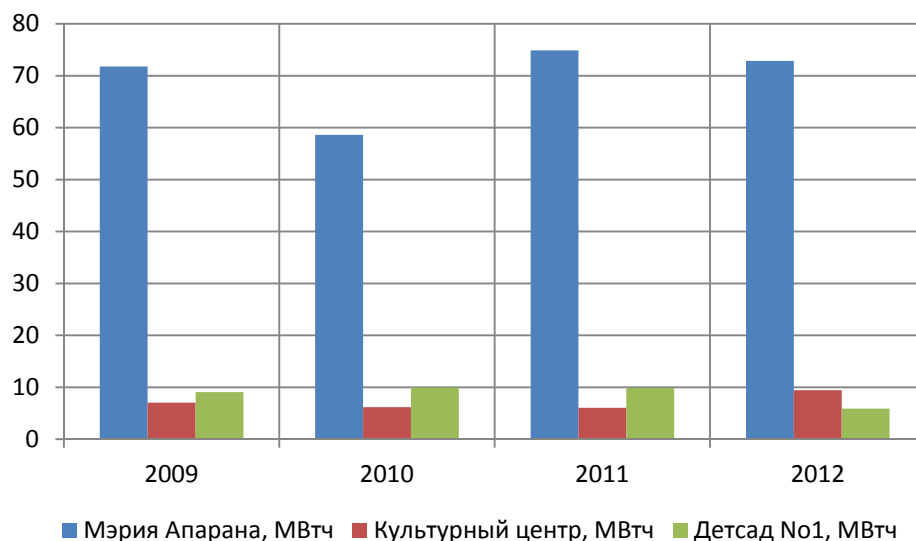


Рис.3.4. Динамика электропотребление некоторых абонентов бюджетного сектора

Некоторые из перечисленных в табл. 3.2 муниципальные объекты являются также абонентами системы газоснабжения. Годовые объемы потребления природного газа объектов муниципального бюджетного сектора г. Апарана за 2010-2012 гг. приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Потребление природного газа муниципальным бюджетным сектором г. Апарана

| Наименование потребителя          | 2010 год             |               | 2011 год             |               | 2012 год             |                |
|-----------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|----------------|
|                                   | нм <sup>3</sup> /год | МВтч/год      | нм <sup>3</sup> /год | МВтч/год      | нм <sup>3</sup> /год | МВтч/год       |
| Мэрия Апарана                     | 8635                 | 79,32         | 11521                | 105,83        | 9504                 | 87,30          |
| Детско-юношеский творческий центр | -                    | 0             | 1539                 | 14,14         | 871                  | 8,00           |
| Городская библиотека              | 1515                 | 13,92         | 1233                 | 11,33         | 1098                 | 10,09          |
| Школа искусств                    | 1034                 | 9,50          | 5205                 | 47,81         | 4397                 | 40,39          |
| Детский сад №1                    | -                    | 0             | -                    | 0             | 1297                 | 11,91          |
| <b>В с е г о</b>                  | <b>11184</b>         | <b>102,74</b> | <b>19498</b>         | <b>179,11</b> | <b>17167</b>         | <b>157,696</b> |

Источник: мэрия города Апарана



К «третичному» сектору относятся все не муниципальные здания и объекты, которые финансируются либо региональным, либо республиканским бюджетами или внебюджетными источниками.

Потребление электрической энергии и природного газа не муниципальными зданиями, объектами, оборудованием в 2010-2012 гг. представлено в табл. 3.4.

**Таблица 3.4. Потребление электроэнергии и природного газа не муниципальными объектами г.Апарана**

| Вид энергоносителя    | Единица измерения        | Потребление энергоносителя |          |          |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------|----------|----------|
|                       |                          | 2010 г.                    | 2011 г.  | 2012 г.  |
| Электрическая энергия | МВтч/год                 | 3260,885                   | 4047,992 | 4203,462 |
| Природный газ         | тыс.нм <sup>3</sup> /год | 701,253                    | 510,677  | 562,254  |
|                       | МВтч/год                 | 6441,71                    | 4691,08  | 5164,87  |
| Суммарное потребление | МВтч/год                 | 9702,60                    | 8739,07  | 9368,33  |

*Источник: мэрия города Апарана*

В подсекторе не муниципальных объектов примерно такая же пропорция между двумя основными энергоносителями, что и в объектах бюджетного сектора. Доля электроэнергии в этом балансе колеблется в пределах от 34% до 46%.

### 3.3. Конечное потребление энергоносителей в жилищном секторе

Как уже было отмечено, в городе имеются 26 многоквартирных здания с числом квартир 804 и около 1250 частных жилых дома, из коих лишь примерно в 1100 проживают люди. Частные дома в основном туфовой кладки, теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций довольно низкие.

Энергетические потребности этих объектов покрываются за счет электроэнергии, природного газа и древесного топлива. Потребление электроэнергии в жилищном секторе г. Апаран за 2009-2012 гг. характеризуется данными, приведенными в табл.3.5.

**Таблица 3.5. Потребление электроэнергии в жилищном секторе г. Апарана**

| Наименование показателя     | Единица измерения | Величина показателя |         |         |         |
|-----------------------------|-------------------|---------------------|---------|---------|---------|
|                             |                   | 2009 г.             | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. |
| Потребление электроэнергии  | МВтч/год          | 2184,07             | 2653,99 | 3077,57 | 3350,99 |
| Подушевое потребление       | кВтч/чел.         | 306,5               | 369,5   | 419,4   | 453,6   |
| Индекс потребления к 2009г. | %                 | 100,0               | 120,5   | 136,8   | 148,0   |

*Источник: областной филиал ЗАО «Армянские электрические сети»*

Среднегодовой рост потребления электрической энергии населением за этот четырехлетний период составляет почти 14%, что является рекордным показателем среди городов Армении. Тем не менее подушевое потребление электроэнергии существенно ниже среднереспубликанского показателя.

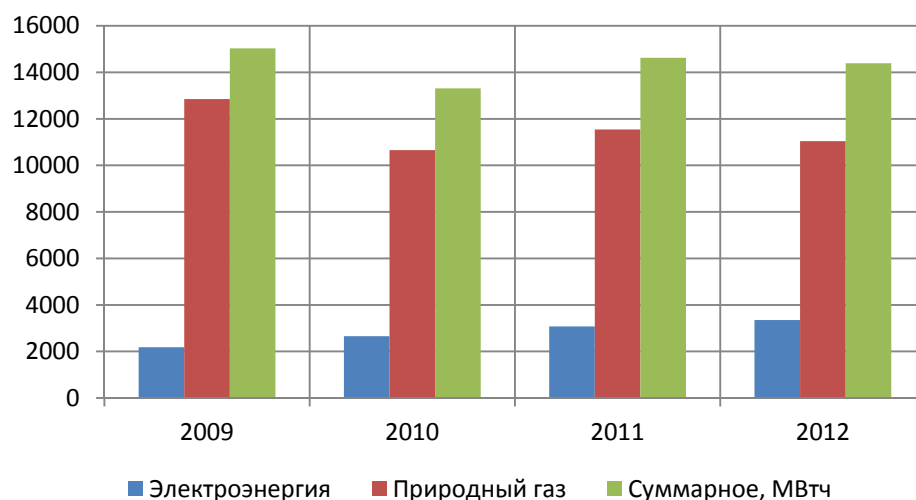
Природный газ является другим важным энергоносителем для населения города. За период времени от 2009г. по 2014г. многоквартирные здания и частные жилые дома г. Апаран потребляли природный газ в объемах, приведенных в табл. 3.5.

**Таблица 3.6. Потребление природного газа в жилищном секторе г. Апаран**

| Наименование показателя              | Размерность            | Годовое потребление природного газа |         |         |         |         |         |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                      |                        | 2009 г.                             | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. |
| Годовое потребление                  | тыс.нм <sup>3</sup>    | 1398,64                             | 1160,23 | 1256,90 | 1201,95 | 1239,64 | 1168,80 |
|                                      | МВтч                   | 12847,9                             | 10657,9 | 11545,9 | 11041,1 | 11387,3 | 10736,6 |
| Удельное потребление одного абонента | нм <sup>3</sup> /абон. | 1006.3                              | 823.5   | 880.2   | 830.6   | 844.5   | 796.2   |
|                                      | кВтч/абон.             | 9243.6                              | 7564.4  | 8085.4  | 7630.1  | 7757.1  | 7313.8  |
| Индекс абсолютного потребления газа  | %                      | 100,0                               | 82,9    | 90,0    | 85,9    | 88,6    | 83,6    |

*Источник: мэрия г. Апаран, областной филиал ЗАО «Газпром-Армения»*

Данные табл. 3.6 показывают постепенное снижение потребления природного газа в отличие от электроэнергии. В конце рассмотренного интервала времени абсолютные объемы потребления этого энергоносителя снизились более, чем на 16 процентных пунктов по сравнению с начальным годом этого периода. Снижение удельных показателей потребления из расчета одного абонента еще более впечатлительное. Картина суммарного потребления этих двух основных энергоносителей в жилищном секторе иллюстрирована на графике на рис. 3.5.



**Рис. 3.5. Потребление электроэнергии и природного газа в жилищном секторе**

В конце рассмотренного на рис.3.5 интервала времени объемы общего потребления двух основных энергоносителей стабилизируются на уровне примерно 14-15 тыс. МВтч/год.

Около 60% населения потребляет также древесное топливо, годовые объемы которого можно оценить лишь приблизительно. Предполагается, что каждая семья использует для тепловых целей около 8 м<sup>3</sup> древесного топлива в год, энергоценность которого по низшей теплоте сгорания равна примерно 2,79 кВтч/кг. Данные по древесному топливу включены в сводный энергобаланс общины, в табл. 3.1.

### **3.4. Конечное потребление энергии в транспортном секторе г. Апаран**

Транспортный сектор города Апаран включает муниципальные, специальные машины и механизмы, частные легковые и грузовые автомобили. Общественного транспорта в городе нет. В энергобалансе сектора и в расчетах кадастра выбросов парниковых газов транзитные

потоки автомобилей не учитываются. Эти потоки через Апаран обычно направляются от столицы или областного центра к третьему городу республики Ванадзору и далее в Грузию.

Муниципальный машино-транспортный парк Апарана включает:

- ✓ Служебные легковые автомобили количестве 2 шт., на бензине и природном газе
- ✓ по одной мусоросборочной и саночастки машин марки ЗИЛ на природном газе,
- ✓ два бульдозера на дизельном топливе.

Мэрия арендует также специальные машина-механизмы по одной штуке:

- ✓ экскаватор на дизельном топливе,
- ✓ грузовую машину марки ЗИЛ на природном газе,
- ✓ автомобильный кран на дизельном топливе.

Технические данные и эксплуатационные показатели по транспортным паркам муниципальных автомашин и арендованных муниципалитетом машин-механизмов города Апарана приведены в табл. 3.7.

Таблица 3.7. Технические и эксплуатационные данные муниципального машино-транспортного парка

| Вид транспорта            | Количество машин на ... |               |          | Расход топлива |                        | Годовой пробег, км/машина |
|---------------------------|-------------------------|---------------|----------|----------------|------------------------|---------------------------|
|                           | жидком топливе          | природн. газе | всего    | литр на 100 км | нм <sup>3</sup> 100 км |                           |
| Служебные легковые        | 1                       | 1             | 2        | 12,0           | 13,0                   | 12000                     |
| Машины по уборке города   | -                       | 2             | 2        |                | 30,0                   | 8000                      |
| Бульдозеры                | 2                       | -             | 2        | 55,0           |                        | 4500                      |
| <b>В с е г о</b>          | <b>3</b>                | <b>3</b>      | <b>6</b> |                |                        |                           |
| Экскаватор                | 1                       | -             | 1        | 50,0           |                        | 3500                      |
| Грузовая машина марки ЗИЛ | -                       | 1             | 1        |                | 34,0                   | 8000                      |
| Автомобильный кран        | 1                       | -             | 1        | 38,0           |                        | 5500                      |
| <b>В с е г о</b>          | <b>2</b>                | <b>1</b>      | <b>3</b> |                |                        |                           |
| <b>И т о г о</b>          | <b>5</b>                | <b>4</b>      | <b>9</b> |                |                        |                           |

Расходы жидких моторных топлив и природного газа муниципальным и арендованным транспортными средствами и специальными механизмами рассчитываются с использованием рекомендованных «Руководством по разработке ПДУЭР в городах Восточного партнерства и Центральной Азии» и приведенными ниже коэффициентами перевода от физических единиц к энергетическим:

- ✓ для бензина: 9,2 кВтч/л, плотность 0,75 кг/л,
- ✓ для дизельного топлива: 10,0 кВтч/л, плотность 0,84 кг/л,
- ✓ для природного газа: 9,186 МВтч/1000 нм<sup>3</sup> (в РА устанавливается Регулятором).

Расчеты абсолютных затрат энергоносителей в 2012 г. муниципальными и арендованными машин и механизмами при технических и эксплуатационных показателях, приведенных в табл. 3.7, подытожены в табл. 3.8.

**Таблица 3.8. Потребление энергоносителей муниципальными и арендованными машин и механизмами в 2012 году**

| Вид транспортных средств и механизмов | Бензин      |              | Дизтопливо  |              | Природный газ        |              | Всего         |
|---------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|----------------------|--------------|---------------|
|                                       | тыс. л      | МВтч         | тыс. л      | МВтч         | тыс. нм <sup>3</sup> | МВтч         | МВтч          |
| Служебные легковые машины             | 1,44        | 13,25        |             |              | 1,56                 | 14,33        | 27,58         |
| Машины по уборке города               |             |              |             |              | 4,80                 | 44,09        | 44,09         |
| Бульдозеры                            |             |              | 4,95        | 49,50        |                      |              | 49,50         |
| <b>Всего муниципальные</b>            | <b>1,44</b> | <b>13,25</b> | <b>4,95</b> | <b>49,50</b> | <b>6,36</b>          | <b>58,42</b> | <b>121,17</b> |
| Экскаватор                            |             |              | 1,75        | 17,50        |                      |              | 17,50         |
| Грузовая машина марки ЗИЛ             |             |              |             |              | 2,53                 | 24,99        | 24,99         |
| Автомобильный кран                    |             |              | 2,09        | 20,90        |                      |              | 20,90         |
| <b>Всего арендованные</b>             |             |              | <b>3,84</b> | <b>38,40</b> | <b>2,53</b>          | <b>24,99</b> | <b>57,51</b>  |
| <b>Итого</b>                          | <b>1,44</b> | <b>13,25</b> | <b>8,79</b> | <b>87,90</b> | <b>8,89</b>          | <b>83,41</b> | <b>184,56</b> |

Данные табл. 3.8 свидетельствуют о примерно равных долях дизельного топлива и природного газа, а именно 47,6% и 45,2% соответственно, в обслуживании этого парка машин и механизмов и небольшой доли бензина, составляющей всего около 7,2%.

Кроме указанных парков автомобилей в частном владении населения города Апарана находятся грузовые и легковые автомашины, количество которых, как это видно по данным табл. 3.9, довольно динамично изменялось за последние годы.

**Таблица 3.9. Технические данные парков частных автомашин г.Апарана**

| Наименование показателя                           | Размерность | Величина показателя |         |         |         |         |
|---------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                                   |             | 2009 г.             | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. |
| Общее количество легковых машин                   | шт.         | 446                 | 479     | 558     | 617     | 743     |
| Число легковых машин на бензине                   | шт.         | 87                  | 91      | 100     | 104     | 112     |
| То же на природном газе                           | шт.         | 359                 | 388     | 458     | 513     | 631     |
| Среднегодовой пробег машины                       | тыс.км/год  | 10,0                | 10,5    | 10,9    | 11,2    | 11,4    |
| Общее количество частных грузовых машин           | шт.         | 113                 | 133     | 139     | 157     | 160     |
| Число частных грузовых машин на дизельном топливе | шт.         | 23                  | 25      | 27      | 30      | 32      |
| То же на природном газе                           | шт.         | 90                  | 108     | 112     | 127     | 128     |
| Среднегодовой пробег машины                       | тыс.км/год  | 9,0                 | 9,5     | 9,8     | 10,2    | 10,4    |

*Источник: справка мэрии г. Апаран*

Интересно, что в общем сложной социально-экономической обстановке жители города идут на расширение парков легковых автомобилей темпами 13,4% в год и грузовых автомобилей темпами 6,5% в год.

Технические и эксплуатационные показатели этих автопарков и объемы годового потребления ими энергоресурсов приведены в табл.3.10.

**Таблица 3.10. Объемы потребления энергоресурсов частными автомобилями в 2009...2013 гг.**

| Наименование                                  | Единица измерения    | Объемы потребления энергоресурсов |         |         |         |         |
|-----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                               |                      | 2009 г.                           | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. |
| Частные легковые автомобили на бензине        | тыс. л               | 104,40                            | 114,66  | 130,80  | 139,78  | 154,56  |
|                                               | МВтч                 | 960,48                            | 1054,87 | 1203,36 | 1285,94 | 1421,95 |
| Частные легковые автомобили на природном газе | тыс. нм <sup>3</sup> | 466,70                            | 529,62  | 648,99  | 746,93  | 943,35  |
|                                               | МВтч                 | 4287,11                           | 4865,09 | 5961,59 | 6861,28 | 8665,57 |

|                                              |                      |                |                |                 |                 |                 |
|----------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Всего легковые автомобили</b>             | <b>МВтч</b>          | <b>5247,59</b> | <b>5919,96</b> | <b>7164,95</b>  | <b>8147,22</b>  | <b>10087,52</b> |
|                                              | <b>%</b>             | <b>100,0</b>   | <b>112,8</b>   | <b>136,5</b>    | <b>155,2</b>    | <b>192,2</b>    |
| Частные грузовые машины на дизельном топливе | тыс. л               | 66,24          | 76,00          | 84,67           | 97,92           | 106,50          |
|                                              | МВтч                 | 662,40         | 760,00         | 846,72          | 979,20          | 1064,96         |
| Частные грузовые машины на природном газе    | тыс. нм <sup>3</sup> | 275,40         | 248,84         | 373,8           | 440,44          | 452,61          |
|                                              | МВтч                 | 2529,82        | 3204,44        | 3428,07         | 4045,85         | 4157,66         |
| <b>Всего грузовые машины</b>                 | <b>МВтч</b>          | <b>3192,22</b> | <b>3964,44</b> | <b>4274,79</b>  | <b>5025,05</b>  | <b>5222,62</b>  |
|                                              | <b>%</b>             | <b>100,0</b>   | <b>124,2</b>   | <b>133,9</b>    | <b>157,4</b>    | <b>163,6</b>    |
| <b>Итого частные машины</b>                  | <b>МВтч</b>          | <b>8439,81</b> | <b>9884,41</b> | <b>11439,73</b> | <b>13172,28</b> | <b>15310,14</b> |
|                                              | <b>%</b>             | <b>100,0</b>   | <b>117,1</b>   | <b>135,5</b>    | <b>156,1</b>    | <b>181,4</b>    |

За 5 лет энергопотребление в частном транспортном секторе увеличилось почти в два раза. Это в основном является следствием роста числа автомашин, при этом с довольно высокими темпами, а также некоторого увеличения их среднегодового пробега. Структуры потребления энергоносителей в 2012 году легковыми и грузовыми машинами, а также общая структура энергопотребления частного автопарка графически изображены на рис. 3.6.

Как в отдельных, так и в общей структуре природный газ играет ключевую роль в энергопотреблении частного транспортного сектора. Такая картина характерна для всех населенных пунктов Армении, где имеются автомобильные газонаполнительные станции.



**Рис. 3.6. Структуры потребления энергоносителей частными легковыми (график слева), грузовыми (в середине) машинами и общая структура в базовом 2012 году**

Имеющиеся на территории муниципального образования две автомобильные газонаполнительные станции (АГНКС) обслуживают также транзитные потоки автомобилей, поскольку их суммарная годовая производительность около 2,0 млн. м<sup>3</sup> в 2012г. значительно превышает потребности всего автомобильного парка города.

Транспортные средства небольших производственных, коммерческих или сервисных предприятий или частных предпринимателей (таксомоторные товарищества, по производству молочных продуктов или хлебопекарни, лимонадов или минеральной воды «Апаран», сыроваренные и пр., общее число кототых достигает около 100) в основном частные и учтены в частном транспортном секторе.

### 3.5. Конечное потребление энергии в системе уличного освещения

Ночное освещение осуществляется только на 7 городских улицах. Остальные улицы города лишены этой возможности по техническим причинам (из-за отсутствия опорных столбов). До 2014г. в системе уличного освещения использовались лампы типов Osram и DRL единичной мощностью в 250 Вт, общее число которых было 106 шт. В 2014г. в системе уличного освещения были внедрены новые энергоэффективные лампы. В табл. 3.11 приведены данные по структуре системы освещения на уровне 2014 года.

**Таблица 3.11. Структура системы уличного освещения г.Апарана в конце 2014 года**

|                                 |     |       |       |      |      |        |
|---------------------------------|-----|-------|-------|------|------|--------|
| Единичная мощность светильников | Вт  | 75    | 95    | 120  | 250  | Всего  |
| Количество светильников         | шт. | 17    | 110   | 30   | 16   | 175    |
| Общая установленная мощность    | кВт | 1,275 | 10,45 | 3,60 | 4,00 | 19,325 |

*Источник: справка мэрии г. Апаран*

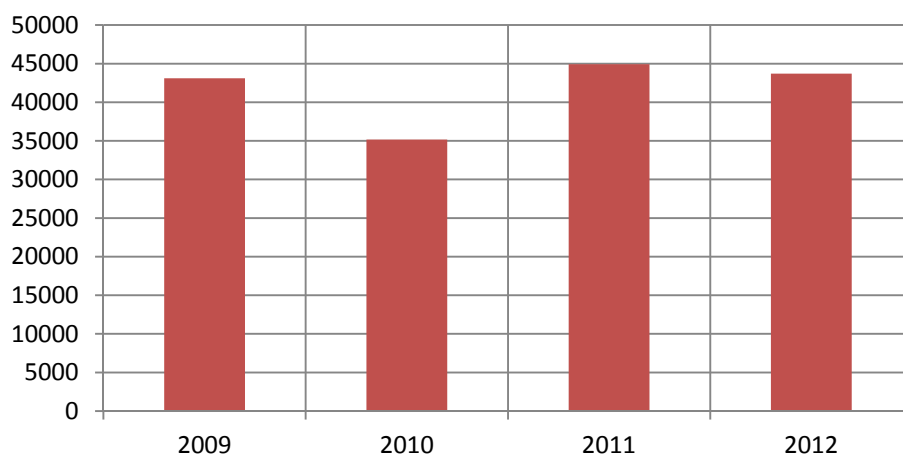
По программе 2014г. еще три городские улицы были обеспечены освещением с использованием высокоэффективных светильников 95 и 120 Вт.

Объемы ежегодного потребления электрической энергии системой уличного освещения за период 2009-2012 гг. и примерные суточные длительности работы системы приведены ниже, в табличной форме – табл.3.12. Динамика годового электропотребления системой уличного освещения представлена также графически на рис.3.7.

**Таблица 3.12. Электропотребление и суточные режимы работы системы освещения г.Апарана**

| Наименование показателя                      | Размерность | Годовой показатель |         |         |         |
|----------------------------------------------|-------------|--------------------|---------|---------|---------|
|                                              |             | 2009 г.            | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. |
| Годовое потребление электрической энергии    | кВтч/год    | 43100              | 35164   | 44927   | 43711   |
| Средняя длительность работы системы за сутки | ч/сутки     | 4,00               | 3,28    | 4,18    | 4,05    |

При оценке суточной длительности работы системы освещения принято, что все 106 ламп по 250 Вт работали исправно все 365 суток в году. Потери электроэнергии в низковольтных сетях распределения системы городского освещения приняты 10%.



**Рис.3.7. Динамика годового потребления электроэнергии системой уличного освещения**

Ближе к базовому 2012 году можно наблюдать некоторую стабилизацию объемов потребления электрической энергии системой городского уличного освещения города Апарана на уровне 44-45 МВтч/год.

## 4. Разработка базового кадастра выбросов

Для разработки базового кадастра выбросов парниковых газов (только для углекислого газа) города Апарана в качестве базового выбран 2012 год. Для этого года собранная совокупная информация по секторальным затратам энергоносителей достаточно полная и достоверная, в особенности по секторам муниципального и частного автомобильных парков.

### 4.1. Основные источники выбросов

Основными источниками базовых выбросов CO<sub>2</sub>, которые включены в План действий по устойчивому энергетическому развитию города Апаран до 2020 года являются:

- Жилищный сектор: выбросы, образующиеся в результате сжигания природного газа и древесного топлива в частных жилых домах и квартирах и использования электрической энергии;
- Бюджетные организации: выбросы, образующиеся за счет использования природного газа и электрической энергии муниципальными зданиями и сооружениями, а также системой городского уличного освещения;
- Транспортный сектор: выбросы, образующиеся в результате использования жидких моторных топлив (бензин, дизтопливо) и сжатого природного газа в муниципальных парках автомобилей и специальных машинах, а также в машин-механизмах, задействованных муниципалитетом для выполнения дорожных, строительных, уборочных и прочих работ в пределах муниципального образования.

### 4.2. Базовый кадастр выбросов

Базовый кадастр выбросов (БКВ) разрабатывается используя коэффициенты выбросов, которые рекомендованы Межправительственной группой экспертов по вопросам изменения климата (МГЭИК).

Для расчетов базового кадастра выбросов парниковых газов используются абсолютные значения годовых количеств потребленных энергоносителей по отдельным секторам хозяйства. Эти данные для г.Апарана за расчетный 2012г. представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1. Абсолютные значения секторальных расходов энергоносителей в 2012 г.

| Наименование энергоносителя | Годовое потребление энергоносителей, МВтч/год |                 |               |                   | Всего потребление, МВтч/год |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|---------------|-------------------|-----------------------------|
|                             | бюджетные организации*                        | население       | транспорт**   | уличное освещение |                             |
| Природный газ               | 157,69                                        | 11041,1         | 83,41         | -                 | 11282,20                    |
| Электрическая энергия       | 142,94                                        | 3350,99         | -             | 43,71             | 3537,64                     |
| Дизтопливо                  | -                                             | -               | 87,90         | -                 | 87,90                       |
| Бензин                      | -                                             | -               | 13,25         | -                 | 13,25                       |
| Древесина                   | -                                             | 19800,0         | -             | -                 | 19800,00                    |
| <b>В с е г о</b>            | <b>300,63</b>                                 | <b>34192,10</b> | <b>184,56</b> | <b>43,71</b>      | <b>34721,00</b>             |

\*) Учитываются только муниципальные бюджетные учреждения (госбюджетные не включены)

\*\*) Учитывается только муниципальный транспорт (в городе нет общественного транспорта)



При подготовке базового кадастра выбросов транспортного сектора рассматривался только муниципальный транспорт, поскольку в городе нет общественного транспорта и влияние местных органов самоуправления на сектор частных автомобилей и транзитный поток автотранспорта ограничено.

Базовый кадастр выбросов парниковых газов (по углекислому газу), рассчитанный на основании данных по абсолютным показателям потребления энергоресурсов секторами (таблица 4.1.) и соответствующих коэффициентов выбросов для базового 2012 года, представлен ниже в табличной форме (таблица 4.2.).

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

| Наименование<br>энергоносителя | Годовое потребление            |                | Коэффициенты<br>выбросов,<br>т CO <sub>2</sub> /МВтч | Объем<br>выбросов,<br>т CO <sub>2</sub> /год |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                | тыс. л (тыс. нм <sup>3</sup> ) | МВтч           |                                                      |                                              |
| Природный газ                  | (1228,2)                       | 11282,20       | 0.202                                                | 2279,00                                      |
| Электрическая энергия          | -                              | 3537,64        | 0.222                                                | 785,36                                       |
| Дизельное топливо              | 8,79                           | 87,90          | 0.267                                                | 23,47                                        |
| Бензин                         | 1,44                           | 13,25          | 0.249                                                | 3,30                                         |
| Древесина                      |                                | 19800,0        | 0                                                    | 0                                            |
| <b>В с е г о</b>               |                                | <b>34721,0</b> |                                                      | <b>3091,13</b>                               |

В Базовом кадастре выбросов древесина не учитывается по рекомендации Руководства по разработке ПДУЭР (Часть 1). Согласно этому документу, CO<sub>2</sub>, который образуется в процессе горения углерода биологического происхождения не отображается в кадастре выбросов, если допустить, что образующийся в процессе горения углекислый газ был поглощен в процессе восстановления биомассы в течение года.

Согласно указаниям Руководства «Как разработать План действий по устойчивому энергетическому развитию в городах Восточного партнерства и Центральной Азии» (Часть II, глава 5.2.), местные органы власти могут принять решение по установке целевого показателя снижения выбросов CO<sub>2</sub> либо по отношению к базовому году, либо по «Сценарию Обычного Развития» (COP). По сценарию COP целевые показатели снижения устанавливаются на основе сценария «обычного развития», который рассчитан по показателям выбросов базового года, и учитывает относительное увеличение выбросов парниковых газов между базовым и 2020 годами. Объем снижения выбросов отсчитывается от суммарной величины общего количества выбросов в базовом году и их прогнозов к 2020 в тоннах CO<sub>2</sub>.

Учитывая то обстоятельство, что дальнейшее развитие муниципальной инфраструктуры и жилого фонда г. Апарана является приоритетом для органов власти, при разработке данного ПДУЭР используется сценарий «обычного развития», предусматривающий экономическое развитие города с соответствующим увеличением выбросов ПГ до 2020г.

Для этого сценария применен национальный коэффициент для прогноза выбросов парниковых газов к 2020 г. по отношению к выбросам базового 2012 г.

Этот коэффициент для Армении равен 1,25. Таким образом, по сценарию «обычного развития» г. Апарана уровень прогнозируемых выбросов ПГ входящих в БКВ секторов для к 2020 г. составит:

$$3091,13 \cdot 1,25 = 3863,9 \text{ т CO}_2.$$

По принятому мэрией г.Апарана обязательству в рамках европейской инициативы «Соглашение мэров» к 2020 г. муниципальная община должна сократить выбросы парниковых газов по крайней мере на величину.

$$3863,9 \cdot 0,2 \approx 773 \text{ т CO}_2$$

Выполненные до 2014 г. и планируемые до 2020 г. мероприятия позволяют уменьшить выбросы парниковых газов в количестве 776,4 тонн, что составляет немногим более 20% от уровня базового года.

Из них 699,9 тонн (или почти 90 %) обеспечивается мероприятиями, направленными непосредственно на снижение энергопотребления или повышение энергоэффективности объектов (например, повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий, установка более энергоэффективного оборудования и др.).

Оставшиеся 30,59 тонн (или около 3,9 %) обеспечиваются за счет реализации т.н. мягких мероприятий, направленных на создание условий для реализации проектов в сфере энергосбережения или на повышение эффективности их реализации (например, проведение тренингов, семинаров, Дней Энергии и др.). Остальные 45,90 тонн (или почти 6,0 %) обеспечиваются расширением зеленых насаждений, поглощающих углекислый газ из атмосферного воздуха. Общая сумма инвестиций, необходимых для реализации запланированных мероприятий, составляет 629,5 тыс. евро (подробно см. далее, в разделе 5, таблица 5.1.).

## 5. Мероприятия по уменьшению энергопотребления города

### 5.1. Мероприятия в учреждениях и на объектах бюджетного сектора

В этом разделе обобщены мероприятия бюджетного сектора всех уровней: республиканского, областного и муниципального. Большинство приведенных мероприятий, часть которых к 2014 году уже была осуществлена, финансировалось за счет муниципальных бюджетных средств города Апарана.

#### Мероприятие 5.1.1

##### *Реализация системы энергетического менеджмента в бюджетных учреждениях*

Это важное мероприятие, по которому планируется внедрение периодического мониторинга и анализа данных по энергопотреблению муниципальных структур и оптимизация их энергобаланса. В рамках реализации мероприятия необходимо формирование иерархической системы подотчетности и обратной связи, в которую будут привлечены энергоменеджеры или иные соответствующие специалисты разных уровней. С этой целью в каждом бюджетном учреждении будет назначен энергоменеджер или специалист с соответствующим образованием и навыками.

Предполагается, что внедрение энергетического менеджмента и оптимизация энергопотребления бюджетными учреждениями приведут к экономии энергоносителей за предстоящие 5-6 лет на 15 % от уровня потребления базового года. Годовое потребление сектора составляет 142,94 МВтч электроэнергии и 157,69 МВтч природного газа. Сокращение потребления на 15% эквивалентно экономии электрической энергии на 21,44 МВтч и природного газа на 23,65 МВтч. Суммарное сокращение выбросов углекислого газа в результате мероприятия составит 9,537 т CO<sub>2</sub>.

| Исполнитель | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение<br>выбросов ПГ<br>т CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|-------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------|-------------------|
|             |                         | эл. энергии            | природ. газа |                                                |                   |
| Мэрия       | 2,0                     | 21,44                  | 23,65        | 9,537                                          | 2015-2017 гг.     |

#### Мероприятие 5.1.2

##### *Капитальный ремонт крыши и замена окон здания школы №1*

Данное мероприятие планировалось «Четырехлетним планом развития общины Апаран (2013-2016 гг.)» и было реализовано в 2013 г. Финансирование мероприятия было осуществлено за счет республиканского бюджета. Мероприятием планировалось и было выполнено следующее:

- полное обновление крыши здания с применением оцинкованного листового железа. Полная площадь отремонтированной кровли 4850 м<sup>2</sup>;
- замена деревянных обветшалых оконных переплетов высокоэффективными европакетами с двойным остеклением. Термически коэффициент теплопередачи стеклопакетов не ниже 0,65 м<sup>2</sup>.К/Вт. Общая площадь оконных проемов 544 м<sup>2</sup>;

- строительные работы по усилению несущих конструкций здания, непосредственно не связанные с повышением теплозащитных свойств ограждающих конструкций.

Для оценки влияния обновленной кровли на энергоэффективность принимается, что в результате обновления тепловые потери через нее (при полном термическом сопротивлении перекрытия  $0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ ) сокращаются на 15%. Поправка на разность температур воздуха в чердачном помещении и наружного воздуха принимается равной 0,9.

При оценке общей энергоэффективности замены окон принимается, что экономия электроэнергии от улучшения естественного освещения помещений составляет примерно 5% от экономии тепловой энергии в результате уменьшения теплопотерь через оконные проемы. Такой подход оценки общей энергоэффективности мероприятий практикуется во всех проектах по замене старых оконных переплетов на новые. Ниже приведены расчетные зависимости по оценке эффективности мер.

Экономия теплоэнергии от обновления кровли:  $0,15 \cdot 4850 \cdot (1/0,55) \cdot (20 + 1,9) \cdot 0,9 \cdot 212 \cdot 24 = 132,65 \text{ МВтч/год}$ ,

Экономия тепловой энергии от замены окон:  $(3,78 - 1/0,65) \cdot 544 \cdot (20 + 1,9) \cdot 212 \cdot 24 = 135,87 \text{ МВтч/год}$ ,

Экономия электроэнергии от замены окон:  $0,05 \cdot 135,87 = 6,794 \text{ МВтч/год}$ .

| Исполнитель | Стоимость, тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение выбросов ПГ, т CO <sub>2</sub> | Годы внедрения |
|-------------|----------------------|------------------------|--------------|-------------------------------------------|----------------|
|             |                      | эл. энергии            | теплоэнергии |                                           |                |
| Мэрия       | 135,90               | 6,794                  | 268,52       | 65,321*                                   | 2013 г.        |

\*) При расчете сокращения выбросов ПГ переход от экономии тепловой энергии к экономии природного газа осуществляется при КПД преобразования 85%

### **Мероприятие 5.1.3**

#### ***Модернизация муниципального городского освещения***

В 2014 г. был реализован совместный проект мэрии Апарана (финансовое участие 57%) и программы Агенства Международного Развития США «Чистая энергия и вода» (финансовое участие 43%) по модернизации системы городского уличного освещения. Были выполнены следующие работы:

- на ул. И.Баграмяна 35 ламп типа Осрам и DRL единичной мощностью 250 Вт были заменены лампами экономического класса единичной мощностью 120 Вт;
- на других улицах еще 71 лампа такого же типа и такой же единичной мощности были заменены экономичными лампами мощностью 95 Вт;

Расчет экономической эффективности этих мероприятий выполняется при условии суточной длительности работы ламп 4,05 ч/сут (среднегодовой показатель базового 2012г.). Потери электроэнергии в распределительных сетях системы освещения принимаются 10%.

Годовая экономия электроэнергии:  $1,1 \cdot 4,05 \cdot 365 \cdot 35 \cdot (0,25 - 0,12) = 7,397 \text{ МВтч/год}$ ,

Годовая экономия электроэнергии:  $1,1 \cdot 4,05 \cdot 365 \cdot 71 \cdot (0,25 - 0,095) = 17,895 \text{ МВтч/год}$ .

| Исполнитель     | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение<br>выбросов ПГ<br>т CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|-----------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------|-------------------|
|                 |                         | эл. энергии            | природ. газа |                                                |                   |
| Мэрия и АРР США | 10,25                   | 25,292                 | 0            | 5,615                                          | 2014 г.           |

#### **Мероприятие 5.1.4**

##### ***Капитальный ремонт здания школы №2***

Здание основной школы №2 отремонтировано за счет средств республиканского бюджета в 2014г. На трехэтажном панельном здании, которое не подвергалось капитальному ремонту в течение многих лет, были выполнены следующие строительные работы:

- полностью обновлено кровельное покрытие здания общей площадью 460 м<sup>2</sup> с применением оцинкованных металлических покрытий;
- заменены оконные деревянные переплеты на энергоэффективные стеклопакеты. Общее число оконных переплетов 62 шт., суммарная поверхность переплетов 249 м<sup>2</sup>;
- строительно-отделочные работы на всех этажах (отделка стен, монтаж электропроводки, ремонт полов коридоров и т.д.) общей площадью 1260 м<sup>2</sup>, которые не связаны с повышением эффективности энергоиспользования.

По первым двум статьям ремонтных работ расчет экономии энергоносителей и сокращения выбросов углекислого газа приведены в табличной форме. Методика расчетов такая-же, что применялась в предыдущих мероприятиях (см. мероприятие 5.1.2).

-Экономия тепловой энергии от обновления кровли здания:  $0,15 \cdot 460 \cdot 1,82 \cdot 0,9 \cdot 21,9 \cdot 212 \cdot 24 = 12,594$  МВтч/год,

- экономия тепла от замены окон:  $249 \cdot (3,78 - 1,54) \cdot 21,9 \cdot 212 \cdot 24 = 62,150$  МВтч/год,

- экономия электроэнергии от замены окон:  $0,05 \cdot 62,150 = 3,107$  МВтч/год.

| Исполнитель             | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение<br>выбросов ПГ<br>т CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------|-------------------|
|                         |                         | эл.энергии             | теплоэнергии |                                                |                   |
| Мэрия и<br>госбюджет РА | 68,63                   | 3,107                  | 74,744       | 18,452*                                        | 2014 г.           |

\*) При расчете сокращения выбросов ПГ переход от экономии тепловой энергии к экономии природного газа осуществляется при КПД преобразования 85%

#### **Мероприятие 5.1.5**

##### ***Сбережение тепла в зданиях бюджетных учреждений***

Здание мэрии города является крупным потребителем электроэнергии и газа. Почти половина использованной всеми бюджетными учреждениями электроэнергии и более половины природного газа приходится на мэрию. При очень высокой сезонной неравномерности потребления электроэнергии мэрией (коэфф. неравномерности 3,33) важной статей экономии может стать сбережение тепла в здании.

Мероприятие предусматривает комплекс малозатратных мер по сохранению тепла в здании мэрии и других бюджетных учреждений. Это мероприятие особенно важно для г.Апарана, нормативная длительность отопительного сезона которого 212 суток, при средней температуре наружного воздуха минус 1,9<sup>0</sup>С. Административный ресурс позволяет принять соответствующее решение и обязать учреждения придерживаться указаний по сохранению тепла и является важными положительными факторами для внедрения 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 (силикон, поролон, уплотнитель для щелей и т.д.);
- монтаж радиаторных отражающих экранов;
- обустройство тамбуров;
- установка устройств закрывания дверей;
- установка датчиков движения и автоматического включения/выключения света;
- утепление внутренних теплосетей в подвалах и на чердаках и т.д.

Предполагается, что в результате осуществления этого мероприятия можно достичь 15%-ной экономии электроэнергии и 15%-ной экономии природного газа в одном лишь здании мэрии. Потенциал «теплосбережения» остальных бюджетных объектов можно оценить 50%-ом от эффекта сбережения в здании мэрии. В базовом 2012 году на мэрию приходится 72,853 МВтч электроэнергии и 87,30 МВтч природного газа. Таким образом, ожидаемая экономия от внедрения мероприятия в зданиях бюджетных учреждений составит:

- экономия электроэнергии:  $0,15 \cdot 72,853 \cdot 1,5 = 16,392$  МВтч/год;

- экономия природного газа:  $0,15 \cdot 87,30 \cdot 1,5 = 19,643$  МВтч/год.

| Исполнитель | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение выбросов ПГ,<br>т CO <sub>2</sub> | Годы внедрения |
|-------------|-------------------------|------------------------|--------------|----------------------------------------------|----------------|
|             |                         | эл. энергии            | природ. газа |                                              |                |
| Мэрия       | 1,5                     | 16,392                 | 19,643       | 7,607                                        | 2015-2018 гг.  |

#### **Мероприятие 5.1.6**

##### ***Замена окон зданий детского сада №1 и школы искусств***

Эти муниципальные учреждения расположены в зданиях туфовой кладки и, в отличие от других муниципальных объектов, не оборудованы оконными пакетами экономического класса. Общая отапливаемая площадь двух зданий 405 м<sup>2</sup>, что составляет около 44% от общей площади помещений. Этими учреждениями пользуются свыше 270 воспитанников и учащихся. Помещения отапливаются настенными газоотапливаемыми котлами. Замена деревянных оконных переплетов на энергоэффективные может существенно улучшить микроклимат в помещениях и экономить природный газ.

Планируется, с привлечением бюджетных средств и при участии в финансировании Фонда возобновляемой энергетики и энергосбережения РА, заменить деревянные оконные переплеты общей площадью около 80 м<sup>2</sup> высокоэкономичными стеклопакетами с коэффициентом теплопередачи не более 1,54 Вт/(м<sup>2</sup>.К).

Экономия тепловой энергии от снижения тепловых потерь через оконные проемы составит:  $80 \cdot (3,78 - 1,54) \cdot 21,9 \cdot 212 \cdot 24 = 19,968$  МВтч/год. Экономия электроэнергии: 5% от экономии теплоэнергии:  $0,05 \cdot 19,968 = 0,998$  МВтч/год.

| Исполнитель   | Стоимость, тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение выбросов ПГ т CO <sub>2</sub> | Годы внедрения |
|---------------|----------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------|----------------|
|               |                      | эл. энергии            | теплоэнергии |                                          |                |
| Мэрия и ФВЭЭС | 7,50                 | 0,998                  | 19,968       | 4,967*                                   | 2015-2018 гг.  |

\*) При расчете сокращения выбросов ПГ переход от экономии тепловой энергии к экономии природного газа осуществляется при КПД преобразования 85%

### **Мероприятие 5.1.7**

#### ***Установка энергосберегающих ламп в учреждениях***

Планируется за счет бюджетного финансирования замена ламп накаливания новыми энергосберегающими лампами во всех муниципальных бюджетных учреждениях. Предполагается заменить лампы накаливания мощностью 100 Вт на энергосберегающие 30 Вт. Общее количество ламп составляет 165 (принимается по числу учреждений муниципального бюджетного сектора из расчета в среднем по 15 ламп на учреждение). Средняя суточная длительность работы ламп принимается 6 часов, число рабочих суток в году 260. Полагается, что в нерабочие сутки расходуется примерно 10% от энергозатрат в рабочие сутки.

Экономия электроэнергии от внедрения этого мероприятия рассчитывается следующим образом:  $1,1 \cdot (0,1 - 0,03) \cdot 165 \cdot 6 \cdot 260 = 19,82$  МВтч/год.

| Исполнитель | Стоимость, тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение выбросов ПГ т CO <sub>2</sub> | Годы внедрения |
|-------------|----------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------|----------------|
|             |                      | эл. энергии            | теплоэнергии |                                          |                |
| Мэрия       | 1,65                 | 19,820                 | 0            |                                          | 2015-2017гг.   |

## **5.2. Мероприятия в жилищном секторе**

### **Мероприятие 5.2.1**

#### ***Сбережение тепла в домах индивидуальной застройки***

По сути это мероприятие тождественно с мероприятием 5.1.5 предыдущего раздела. Здесь тоже должны быть вовлечены такие же низкзатратные методы повышения теплозащитных свойств строений, как и упомянутом мероприятии. Только ожидаемый эффект будет несколько ограничен из-за отсутствия возможностей централизованного внедрения мероприятия. Важным положительным фактором может явиться организованная мэрией компания по доведению до мышления населения выгод от осуществления мероприятия для каждого дома, для каждой семьи.

Ожидается, что удастся привлечь к участию в этом мероприятии примерно половину из всех домов индивидуальной застройки, что составляет около 550 домов. Предполагается, что в ведении этого мероприятия можно достичь 12%-ной экономии электроэнергии и 7%-ной экономии природного газа. В базовом 2012 году население потребляло 11041,1 МВтч природного газа и 3350,99 МВтч электроэнергии, из коих на частный сектор приходится примерно 57%. Следовательно, ожидаемая экономия от внедрения мероприятия в домах индивидуальной застройки составит:

-по электричеству:  $0,5 \cdot 3350,99 \cdot 0,57 \cdot 0,12 = 114,60$  МВтч/год,

-по природному газу:  $0,5 \cdot 11041,1 \cdot 0,57 \cdot 0,07 = 220,27$  МВтч/год.

| Исполнитель                   | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение<br>выбросов ПГ,<br>т CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------|-------------------------------------------------|-------------------|
|                               |                         | эл. энергии            | природ. газа |                                                 |                   |
| Мэрия и<br>собственники домов | 13,75                   | 114,60                 | 220,27       | 69,936                                          | 2016-2017 гг.     |

### ***Мероприятие 5.2.2***

#### ***Сбережение тепла в многоквартирных зданиях***

Ожидается полное привлечение 15-и МКЗ, которые по оценкам специалистов находятся в сравнительно хорошем техническом состоянии. Методы и приемы энергосбережения, а также мотивация населения не отличаются от приведенных в мероприятии 5.2.1. Количественная оценка ожидаемого эффекта такая же, т.е.: 12% по электричеству и 7% по природному газу. Доля привлекаемых к внедрению этого мероприятия 15-и МКЗ в общем числе МКЗ города равна 57,7%.

Ожидаемая экономия от внедрения мероприятия в многоквартирных зданиях составит:

-по электроэнергии:  $0,577 \cdot 0,43 \cdot 3350,99 \cdot 0,12 = 99,770$  МВтч/год,

-по природному газу:  $0,577 \cdot 0,43 \cdot 11041,1 \cdot 0,07 = 191,758$  МВтч/год.

| Исполнитель                        | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение<br>выбросов ПГ,<br>т CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------|-------------------------------------------------|-------------------|
|                                    |                         | эл. энергии            | природ. газа |                                                 |                   |
| Мэрия и<br>собственники<br>квартир | 10,5                    | 99,770                 | 191,758      | 60,884                                          | 2016-2018 гг.     |

### ***Мероприятие 5.2.3***

#### ***Капитальный ремонт кровель части МКЗ***

Из 26 многоквартирных зданий 11 относятся к III классу аварийности, 2 здания – к IV. Остальные 13 МКЗ все чердачные с числом квартир 440 и общей площадью около 28,6 тыс.м<sup>2</sup> находятся в нормальном состоянии, однако, не отличаются высокими теплозащитными свойствами. На первом этапе за счет бюджетных средств и при финансовой поддержке Фонда возобновляемой энергетики и энергосбережения РА (ФВЭЭС) предполагается:



- полное обновление кровельного покрытия 5-и зданий с использованием оцинкованных металлических листов. Общая площадь обновленных кровельных покрытий пяти МКЗ около 2600 м<sup>2</sup>,
- засыпка теплоизоляционного слоя на перекрытия последних этажей этих зданий, имеющих наклонные кровли и чердачные помещения. Толщина теплоизоляционного слоя 15 см, коэффициент теплопроводности материала не более 0,055 Вт/(м.К). Полная поверхность перекрытий последних этажей пяти МКЗ примерно 2400 м<sup>2</sup>.

При расчете энергетической эффективности замены кровельного покрытия принимается 10-и процентное сокращение теплотерь через крышу зданий. При расчте энергоэффективности теплоизоляционной засыпки принимается, что термическое сопротивление перекрытий последних этажей возрастает на величину  $0,15/0,055 = 2,727 \text{ К.м}^2/\text{Вт}$ .

Расчеты энергетической эффективности этих мероприятий и ожидаемой экологической выгоды приведены ниже, в табличной форме.

| Исполнитель      | Стоимость, тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение выбросов ПГ т CO <sub>2</sub> | Годы внедрения |
|------------------|----------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------|----------------|
|                  |                      | эл. энергии            | теплоэнергии |                                          |                |
| Мэрия и ФВЭЭС РА | 83,50                | 0                      | 391,444      | 93.026*                                  | 2016-201 9гг.  |

\*) При расчете сокращения выбросов ПГ переход от экономии тепловой энергии к экономии природного газа осуществляется при КПД преобразования 85%.

#### Мероприятие 5.2.4

##### *Засыпка теплоизоляционного слоя в чердачных помещениях МКЗ*

Мероприятием планируется, с привлечением средств госбюджета и мэрии Апарана, восстановить теплоизоляционный слой на перекрытиях последних этажей еще 10-и многоквартирных зданий по выбору местных органов власти. Толщина теплоизоляционной засыпки принимается 16 см, коэффициент теплопроводности материала на основе перлита не более 0,055 Вт/(м.К). Полная поверхность перекрытий последних этажей отобранных мэрией Апарана десяти многоквартирных зданий примерно 4500 м<sup>2</sup>.

При расчте энергетической эффективности теплоизоляционной засыпки принимается, что термическое сопротивление перекрытий последних этажей возрастает на величину  $0,16/0,055 = 2,9 \text{ К.м}^2/\text{Вт}$ , при сопротивлении базового состояния 0,57 К.м<sup>2</sup>/Вт.

Расчеты энергетической эффективности этого мероприятия и ожидаемой экологической выгоды подытожены в приведенной таблице.

| Исполнитель          | Стоимость, тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение выбросов ПГ т CO <sub>2</sub> | Годы внедрения |
|----------------------|----------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------|----------------|
|                      |                      | эл. энергии            | теплоэнергии |                                          |                |
| Мэрия и госбюджет РА | 42,00                | 0                      | 662,028      | 157,329*                                 | 2017-2020 гг.  |

\*) При расчете сокращения выбросов ПГ переход от экономии тепловой энергии к экономии природного газа осуществляется при КПД преобразования «природный газ-теплоэнергия» 85%

### **Мероприятие 5.2.5**

#### ***Установка энергосберегающих ламп в частных домах и МКЗ***

При финансовой и информационной поддержке ФВЭЭС РА и с привлечением средств жителей частных домов и МКЗ планируется осуществлять замену обычных ламп накаливания 100 и 150 Вт на энергосберегающие мощностью 30 Вт. Предполагается, что при хорошо организованной информационно-агитационной компании принимать участие в этом мероприятии за ближайшие 4-5 лет будет 40% собственников частных домов и 50% собственников квартир в МКЗ.

Общее число участвующих в мероприятии частных домов составит 440, квартир многоквартирных зданий около 400. В каждом частном доме и в каждой квартире будут заменены по 3 лампы накаливания. Общее число подлежащих замене ламп составит 2520 шт. Средняя суточная длительность работы каждой экономичной лампы принимается: в частном доме 5,5 часов, в квартире МКЗ 5,0 часов. Коэфф. одновременности работы ламп принимается 0,80. Расчеты экономии электроэнергии от внедрения планируемого мероприятия и по сокращению выбросов парниковых газов подытожены в нижеприведенной таблице.

| Исполнитель                    | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение<br>выбросов ПГ<br>т CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------|-------------------|
|                                |                         | эл. энергии            | природ. газа |                                                |                   |
| Мэрия, ФВЭЭС<br>РА и собствен. | 27.72                   | 367,832                | 0            | 81,659                                         | 2016-2020 гг.     |

### **5.3. Мероприятия в области возобновляемой энергетики**

По среднегодовому притоку суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность в 1712 кВтч/(м<sup>2</sup>.год) Апаран не уступает другим регионам Армении. В составе гибридных установок (в совмещении с электрическим или газовым водонагревателем) солнечная установка может значительно улучшить общие экономические показатели.

Другие виды возобновляемой энергии на территории муниципального образования не обладают экономической привлекательности.

#### **Мероприятие 5.3.1.**

##### ***Внедрение солнечных водонагревателей в частных домах***

В составе гибридной установки и при оптимальном составе генерирующего оборудования солнечный компонент водогреющей установки может обеспечивать до 900...950 кВтч/(м<sup>2</sup>.год) производительности. Планируется привлечь к внедрению солнечных водонагревателей активной поверхностью 2,7-3,0 м<sup>2</sup> примерно 15% владельцев частных домов, что составляет примерно 160 домов. Полагается, что Фонд возобновляемой энергетики и энергосбережения РА будет активно участвовать в этом мероприятии.

Годовая экономия теплоэнергии в результате применения солнечного элемента в системах подготовки горячей воды определяется следующим образом:  $160 \cdot 2,85 \cdot 900 = 410,40$  МВтч.

Экономия природного газа при КПД преобразования «природный газ-теплоэнергия» 85% составит  $410,40/0,85 = 482,824$  МВтч/год.

| Исполнитель                 | Стоимость, тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение выбросов ПГ т CO <sub>2</sub> | Годы внедрения |
|-----------------------------|----------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------|----------------|
|                             |                      | эл. энергии            | теплоэнергии |                                          |                |
| Мэрия, ФВЭЭС РА и собствен. | 182,40               | 0                      | 410,40       | 97,530*                                  | 2016-2020 гг.  |

\*) При расчете сокращения выбросов ПГ переход от экономии тепловой энергии к экономии природного газа осуществляется при КПД преобразования «природный газ-теплоэнергия» 85%.

### **Мероприятие 5.3.2.**

#### ***Установка солнечных водонагревателей в детских садах***

Общее число воспитанников двух детских садов 190-200. В одном из них используется настенный газоотопливаемый котел, в другой подключен к центральной котельной, снабжающей также здание мэрии. Использование предварительного солнечного подогрева водопроводной воды в системе горячего водоснабжения этих учреждений может способствовать экономии органического топлива.

Предполагается, что в каждом из этих, примерно равных по числу воспитанников и по общей площади помещений, учреждений достаточно установить систему, состоящую из коллекторов общей активной площадью поглощения 20-25 м<sup>2</sup>. При оптимальной конфигурации гибридной системы годовое полезное тепло в условиях города Апарана может достигать до 900...950 кВтч/(м<sup>2</sup>.год).

Годовая экономия теплоэнергии в результате применения солнечного составляющего в системах подготовки горячей воды детских садов определяется по принципам, изложенным в предыдущем мероприятии. Результаты иллюстрированы в нижеприведенной таблице.

| Исполнитель      | Стоимость, тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение выбросов ПГ т CO <sub>2</sub> | Годы внедрения |
|------------------|----------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------|----------------|
|                  |                      | эл. энергии            | теплоэнергии |                                          |                |
| Мэрия и ФВЭЭС РА | 20,00                | 0                      | 45,00        | 10,694*                                  | 2018-2020 гг.  |

\*) При расчете сокращения выбросов ПГ переход от экономии тепловой энергии к экономии природного газа осуществляется при КПД преобразования «природный газ-теплоэнергия» 85%.

### **Мероприятие 5.3.3.**

#### ***Установка солнечных водонагревателей в ДЮСШ и ДЮТЦ***

Детско-юношеская спортивная школа и детско-юношеский творческий центр посещают от 180 до 200 юношей и детей. В обоих учреждениях для отопления и горячего водоснабжения используется электроэнергия. Применение солнечных водонагревателей в сочетании с электродкотлами могло существенно улучшить качество услуг и сэкономить электроэнергию. Учитывая специфику каждого учреждения и суточные объемы потребления горячей воды,

планируется установку в спортивной школе 50 м<sup>2</sup> и в творческом центре 15 м<sup>2</sup> солнечных коллекторов, которые будут работать в гибридной (с электроэнергией) системе подогрева воды.

Годовая экономия электрической энергии в результате применения солнечного компонента в системах подготовки горячей воды детско-юношеских учреждений определяется по принципам, изложенным в выше. Результаты представлены в нижеприведенной таблице.

| Исполнитель      | Стоимость, тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение выбросов ПГ т CO <sub>2</sub> | Годы внедрения |
|------------------|----------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------|----------------|
|                  |                      | эл. энергии            | теплоэнергии |                                          |                |
| Мэрия и ФВЭЭС РА | 26,00                | 58,50                  | 0            | 12,987                                   | 2018-2020 гг.  |

#### 5.4. Мероприятия по повышению информированности населения

Применение каких-либо мер по энергоэффективности и энергосбережению в долгосрочной перспективе в городе Апаране реально лишь при полной мобилизации местного кадрового потенциала, владеющего опытом в области применения энергоэффективного оборудования и технологий. Необходимо укрепить навыки местных технических специалистов, в том числе представителей конкретных строительных и энергетических профессий. Это даст возможность для развития местных технических и технологических «ноу-хау» и может послужить учебной платформой для других городов-подписантов Соглашения Мэров.

##### Мероприятие 5.4.1.

##### *Проведение общего мероприятия «Час Земли»*

Мероприятие «Час Земли» получило большую популярность за последние годы во всем мире. Оно ориентировано на экономию электрической энергии населением, уличным освещением и бюджетными учреждениями и призвано ознакомить жителей города с инициативой «Час Земли», масштабами электропотребления и влиянием, которое может оказать всего лишь один час отказа от электроосвещения на окружающую среду. Мероприятие проводится ежегодно в рамках глобальной акции в обычно марте. Затраты на проведения мероприятия - незначительные. Внешнее освещение и бюджетные учреждения отключается на час с учетом соблюдения необходимых норм безопасности.

Для населения принимается, что 75% среднесуточного потребления приходится на 9-часовой временной интервал суток, для бюджетных учреждений 95% приходится на отрезок 8 часов (число рабочих суток 260) и для освещения 100% приходится на временной отрезок 4 часа. При годовых показателях потребления электроэнергии, приведенных в табл.4.1, часовое потребление (или мощность) для этих групп потребителей составит:

- ✓ для населения:  $3350,99/365 * 0.75 / 9 = 0,765$  МВт,
- ✓ для бюджетных учреждений:  $142,94/260 * 0.95 / 8 = 0.065$  МВт,
- ✓ для освещения:  $43,71/365 * 1 / 4 = 0,030$  МВт.

При 100%-ном участии всего населения и других участников мероприятия города Апарана «Час Земли» может способствовать экономии электроэнергии в размере 0,86 МВтч/год. Значение этого мероприятия определяется не столько количеством МВтч-ов, а изменением менталитета людей и их отношения к энергосбережительности.

| Исполнитель | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение<br>выбросов ПГ<br>т CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|-------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------|-------------------|
|             |                         | эл.энергии             | природ. газа |                                                |                   |
| Мэрия       | 1,5                     | 0,860                  | 0            | 0,191                                          | 2016- 2020 гг.    |

#### **Мероприятие 5.4.2.**

##### ***Разработка энергетических сертификатов зданий***

Для г. Апаран значимость этого мероприятия трудно переоценить, поскольку большинство многоквартирных зданий города находится в незавидном с точки зрения энергосбережения состоянии. Сертификаты энергоэффективности зданий будут разрабатываться энергоменеджерами мэрии на основе данных мониторинга потребления энергоносителей и технических характеристик зданий. При мониторинге техсостояния зданий следует использовать современные методы и измерительные приборы, которые имеются в профессиональных структурах. Для разработки сертификатов планируется использовать методику общеевропейской инициативы «DISPLAY».

Принимается, что в результате реализации этого мероприятия каждый житель города Апарана за сутки будет экономить электроэнергию приблизительно равной работе 5 минут обычного режима потребления, а также природного газа, тоже на 5 минут меньше. Расчеты по определению количественных показателей экономии электрической энергии и природного газа приведены ниже:

Число полных суток за год:  $5 \cdot 365 / 60 / 24 = 1,267$  сут./год.

Среднесуточное потребление электроэнергии населением:  $3350,99 / 365 = 9,181$  МВтч/сут.,  
природного газа:  $11041,1 / 365 = 30,25$  МВтч/сут.,

То же бюджетными учреждениями: электроэнергии:  $142,94 / 260 = 0,55$  МВтч/сут. и природного газа:  $157,69 / 260 = 0,606$  МВтч/сут.

Количество сэкономленной электроэнергии будет:  $(9,181 + 0,55) \cdot 1,267 = 12,329$  МВтч/год и сэкономленного природного газа:  $(30,25 + 0,606) \cdot 1,267 = 39,095$  МВтч/год.

Результаты представлены также в табличной форме.

| Исполнитель | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия энергии, МВтч |              | Сокращение<br>выбросов ПГ<br>т CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|-------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------------------------------------|-------------------|
|             |                         | эл. энергии            | природ. газа |                                                |                   |
| Мэрия       | 2,5                     | 12,329                 | 39,095       | 10,630                                         | 2016-2018 гг.     |

### **Мероприятие 5.4.3.**

#### ***Проведение Дней устойчивой энергии***

Дни устойчивой энергии будут проводиться ежегодно в рамках общеевропейских инициатив и в координации с ними. Мероприятие ориентировано на экономию потребления электроэнергии и природного газа населением и бюджетными учреждениями. Оно будет побуждать жителей более внимательно и бережно относиться к потреблению электроэнергии бытовыми приборами и природного газа, в особенности при приготовлении пищи.

Принимается, что в Дни устойчивой энергии каждый житель города Апарана будет экономить электроэнергию приблизительно равной работе 5 минут в сутки, а также газа, на 5 минут меньше обычного. Расчеты по определению количественных показателей экономии электроэнергии и природного газа абсолютно идентичны с предыдущими расчетами (мероприятие 5.4.2). Поэтому показатели экономичности мероприятия тоже будут идентичны с показателями мероприятия 5.4.2.

| Исполнитель | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия, МВтч/год, |             | Сокращение<br>выбросов<br>тонны CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|-------------|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------------------|-------------------|
|             |                         | эл. энергии         | природ.газа |                                                 |                   |
| Мэрия       | 2,5                     | 12,329              | 39,095      | 10,630                                          | 2016-2020 гг.     |

### **Мероприятие 5.4.4.**

#### ***Привлечение школьников к участию в энергетическом развитии города***

Воспитание в детях разумного отношения к окружающей среде и истощаемости ресурсов позволит городу в будущем намного проще строить свое устойчивое энергетическое развитие. Предусматривается создание в школах мониторинговых групп и их привлечение к разработке мягких или инфраструктурных мероприятий по энергосбережению и их выполнению, проведение детских массовых мероприятий, где в доступной форме будут излагаться вопросы сбережения ресурсов.

Общее количество учащихся трех школ в г. Апаране равно 845. В среднестатистической семье города по показателям 2012г. приходится 3,88 человека. Следовательно, если считать, что около 85% людей так или иначе ознакомлены со школьной жизнью детей, то их общее число составит  $845 \cdot 0,85 \cdot 3,88 \approx 2780$  человек или почти 38% населения города. Эти жители будут за одни сутки экономить электроэнергии приблизительно равной работе 10 минут в режиме обычного электроснабжения и природного газа, на 5 минут меньше. Следовательно, в годовом разрезе речь может идти о 2.53 и 1.267 полных сутках соответственно. Расчеты экономии конечных энергоносителей дают следующие результаты:

- экономия электроэнергии:  $2,53 \cdot 0,38 \cdot (9,181 + 0,55) = 9,355$  МВтч/год,
- по природном газу:  $1,267 \cdot 0,38 \cdot (30,25 + 0,606) = 14,856$  МВтч/год.

| Исполнитель   | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия, МВтч/год, |             | Сокращение<br>выбросов<br>тонны CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|---------------|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------------------|-------------------|
|               |                         | эл. энергии         | природ.газа |                                                 |                   |
| Мэрия и школы | 3,00                    | 9,355               | 14,856      | 5,08                                            | 2016-2020 гг.     |

#### **Мероприятие 5.4.5.**

##### ***Внедрение факультативных уроков по энергосбережению и возобновляемой энергии в школах города Апарана***

Количественная оценка 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 5.4.4 (принимается коэффициент 0,80).

| Исполнитель                    | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия, МВтч/год, |             | Сокращение выбросов<br>тонны CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|----------------------------------------------|-------------------|
|                                |                         | эл. энергии         | природ.газа |                                              |                   |
| Мэрия и<br>руководства<br>школ | 1,00                    | 7,484               | 11,845      | 4,05                                         | 2016-2020гг.      |

#### **5.5. Мероприятия в сфере поглощения углекислого газа**

##### **Мероприятие 5.5.1**

##### ***Восстановление и расширение зеленых насаждений в общине***

По подсчетам ученых за один солнечный день гектар леса в среднем поглощает из воздуха 120-280 кг двуокиси углерода и выделяет в атмосферу 180-200 кг кислорода.

Город Апаран обладает достаточными земельными запасами чтобы расширить площади зеленых насаждений. Ежегодно планируется высаживать примерно 0,5 га насаждений. В связи с тем, что нововысаженные деревья не будут поглощать CO<sub>2</sub> первые несколько лет как старые, принимается 60%-ое уменьшение от средней нормы 200 кг. Вычитывая 212 суток отопительного сезона, для расчетного числа суток получим 153. Это довольно консервативный подход, поскольку поглощение CO<sub>2</sub> и выделение O<sub>2</sub> с меньшей интенсивностью будут иметь место и в отопительный период.

Расчет объемов поглощения углекислого газа за 5 лет будет представлен следующим образом:  $0,5 \cdot 5 \cdot (0,2 \cdot 60\%) \cdot 153 = 45,90 \text{ т CO}_2$

Это мероприятие направлено на поглощение уже образовавшихся из различных источников выбросов парниковых газов и является достаточно низкочувствительным. Большую часть годового возобновления насаждений можно осуществить в рамках «Дней энергии» или других мероприятий, которые могут быть организованы с разными экологическими инициативами. Часть посадки насаждений будет осуществлена учащимися общеобразовательных школ, детско-юношеской спортшколы или инициативных групп жителей при поддержке мэрии.

| Исполнитель          | Стоимость,<br>тыс. евро | Экономия, МВтч/год, |              | Поглощение<br>выбросов<br>тонны CO <sub>2</sub> | Годы<br>внедрения |
|----------------------|-------------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------------------|-------------------|
|                      |                         | бензина             | природ. газа |                                                 |                   |
| Мэрия и<br>госбюджет | 25,0                    | 0                   | 0            | 45,90                                           | 2016...2020гг.    |

Сводная таблица 5.1 подытоживает технические, финансовые, экономические и экологические показатели предложенных и выполненных мероприятий по всем пяти разделам.

Согласно данным табл.5.1, выполненные до 2014 г. и планируемые до 2020 г. мероприятия по повышению эффективности использования энергоносителей позволяют уменьшить выбросы парниковых газов в количестве 776,4 тонн, что составляет немногим более 20% от уровня обязательств, взятых мэрией г. Апарана по «Соглашению Мэров».



**Таблица 5.1. Технические, экономические, энергетические и экологические показатели мероприятий ПДУЭР города Апаран**

| No    | Краткое название мероприятия                                           | Объем<br>финанси-<br>рования,<br>тыс. евро | Экономия энергоносителей,<br>МВтч/год |                 |         | Сокращение выбросов ПГ, |                 |         |  |
|-------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------|-------------------------|-----------------|---------|--|
|       |                                                                        |                                            |                                       |                 |         | т CO <sub>2</sub> /год  |                 |         |  |
|       |                                                                        |                                            | электро-<br>энергии                   | природ.<br>газа | всего   | электро-<br>энергии     | природ.<br>газа | всего   |  |
|       | Раздел 5.1. Мероприятия в учреждениях и на объектах бюджетного сектора |                                            |                                       |                 |         |                         |                 |         |  |
| 5.1.1 | Реализация системы энергоменеджмента                                   | 2.00                                       | 21.44                                 | 23.65           | 45.09   | 4.760                   | 4.777           | 9.537   |  |
| 5.1.2 | Капремонт крыши и замена окон здания школы No1                         | 135.90                                     | 6.794                                 | 268.52          | 275.31  | 1.508                   | 63.813          | 65.321  |  |
| 5.1.3 | Модернизация муниципального городского освещения                       | 10.25                                      | 25.292                                | 0               | 25.292  | 5.615                   | 0.000           | 5.615   |  |
| 5.1.4 | Капитальный ремонт здания школы No2                                    | 68.63                                      | 3.107                                 | 74.744          | 77.851  | 0.690                   | 17.763          | 18.452  |  |
| 5.1.5 | Сбережение тепла в зданиях бюджетных учреждений                        | 1.50                                       | 16.392                                | 19.643          | 36.035  | 3.639                   | 3.968           | 7.607   |  |
| 5.1.6 | Замена окон зданий детского сада No1 и школы искусств                  | 7.50                                       | 0.998                                 | 19.968          | 20.966  | 0.222                   | 4.745           | 4.967   |  |
| 5.1.7 | Установка энергосберегающих ламп в учреждениях                         | 1.65                                       | 19.820                                | 0.00            | 19.820  | 4.400                   | 0.000           | 4.400   |  |
|       | Всего по разделу 5.1                                                   | 227.43                                     | 93.84                                 | 406.53          | 500.37  | 20.83                   | 95.07           | 115.90  |  |
|       |                                                                        |                                            |                                       |                 |         |                         |                 |         |  |
|       | Раздел 5.2. Мероприятия в жилищном секторе                             |                                            |                                       |                 |         |                         |                 |         |  |
| 5.2.1 | Сбережение тепла в домах индивидуальной застройки                      | 4.50                                       | 114.60                                | 220.270         | 334.87  | 25.441                  | 44.49           | 69.936  |  |
| 5.2.2 | Сбережение тепла в многоквартирных зданиях                             | 5.50                                       | 99.77                                 | 191.758         | 291.53  | 22.149                  | 38.74           | 60.884  |  |
| 5.2.3 | Капитальный ремонт кровель части МКЗ                                   | 78.00                                      | 0.0                                   | 391.444         | 391.44  | 0.000                   | 93.03           | 93.026  |  |
| 5.2.4 | Засыпка теплоизоляционного слоя в чердаках МКЗ                         | 32.00                                      | 0.0                                   | 662.028         | 662.03  | 0.000                   | 157.33          | 157.329 |  |
| 5.2.5 | Установка энергосберегающих ламп в частных домах и МКЗ                 | 22.68                                      | 367.832                               | 0.0             | 367.83  | 81.659                  | 0.00            | 81.659  |  |
|       | Всего по разделу 5.2                                                   | 142.68                                     | 582.20                                | 1465.50         | 2047.70 | 129.25                  | 333.58          | 462.83  |  |
|       |                                                                        |                                            |                                       |                 |         |                         |                 |         |  |
|       | Раздел 5.3. Мероприятия в области возобновляемой энергетики            |                                            |                                       |                 |         |                         |                 |         |  |
| 5.3.1 | Внедрение солнечных водонагревателей в частных домах                   | 182.40                                     | 0.0                                   | 410.40          | 410.40  | 0.00                    | 97.530          | 97.53   |  |
| 5.3.2 | Установка солнечных водонагревателей в детских садах                   | 20.00                                      | 0.0                                   | 45.00           | 45.00   | 0.00                    | 10.694          | 10.69   |  |
| 5.3.3 | Установка солнечных водонагревателей в ДЮСШ и ДЮТЦ                     | 26.00                                      | 58.50                                 | 0.0             | 58.50   | 12.99                   | 0.000           | 12.99   |  |
|       | Всего по разделу 5.3                                                   | 228.40                                     | 58.50                                 | 455.40          | 513.90  | 12.99                   | 108.22          | 121.21  |  |

|                                                                                                                    | <b>Раздел 5.4. Мероприятия по повышению информированности населения</b> |              |              |               |               |              |              |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 5.4.1                                                                                                              | Организация мероприятия «Час Земли»                                     | 1.5          | 0.86         | 0             | 0.86          | 0.19         | 0.000        | 0.19         |
| 5.4.2                                                                                                              | Разработка энергетических сертификатов                                  | 2.5          | 12.329       | 39.095        | 51.424        | 2.74         | 7.897        | 10.63        |
| 5.4.3                                                                                                              | Проведение Дней устойчивой энергии                                      | 2.5          | 12.329       | 39.095        | 51.424        | 2.74         | 7.897        | 10.63        |
| 5.4.4                                                                                                              | Привлечение школьников в состав мониторинговых групп                    | 3.0          | 9.355        | 14.856        | 24.211        | 2.08         | 3.001        | 5.08         |
| 5.4.5                                                                                                              | Факультативные уроки в школах                                           | 1.0          | 7.484        | 11.845        | 19.329        | 1.66         | 2.393        | 4.05         |
| <b>Всего по разделу 5.4</b>                                                                                        |                                                                         | <b>10.50</b> | <b>42.36</b> | <b>104.89</b> | <b>147.25</b> | <b>9.40</b>  | <b>21.19</b> | <b>30.59</b> |
|                                                                                                                    |                                                                         |              |              |               |               |              |              |              |
|                                                                                                                    | <b>Раздел 5.5. Мероприятия в сфере поглощения углекислого газа</b>      |              |              |               |               |              |              |              |
| 5.5.1                                                                                                              | Восстановление и расширение зеленых насаждений                          | 15.0         | 0            | 0             | 0             | 0            | 0            | 45.9         |
| <b>Всего по разделу 5.5</b>                                                                                        |                                                                         | <b>15.0</b>  | <b>0</b>     | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>45.9</b>  |
| <b>ИТОГО по всем разделам*</b>                                                                                     |                                                                         | <b>658.8</b> | <b>776.9</b> | <b>2432.3</b> | <b>3209.2</b> | <b>172.5</b> | <b>558.1</b> | <b>776.4</b> |
|                                                                                                                    |                                                                         |              |              |               |               |              |              |              |
| *) В общую сумму сокращения выбросов углекислого газа включен эффект от поглощения CO <sub>2</sub> (по поз. 5.5.1) |                                                                         |              |              |               |               |              |              |              |

## **Заключение**

Оценивая важность обеспечения устойчивого энергетического развития и улучшения экологической ситуации, Совет старейшин г.Апарана принял решение о присоединении к европейской инициативе «Соглашение Мэров». Город взял на себя обязательства по сокращению выбросов CO<sub>2</sub> по отношению к базовому году как минимум на 20%, что в абсолютном исчислении составляет 773 тонны. Соответственно будут сокращены объемы потребления энергетических ресурсов и будет осуществлен с частичный переход на возобновляемые источники энергии к 2020 году.

ПДУЭР представляет собой стратегию энергетического развития, реализация которой должна обеспечить выполнение взятых городом обязательств. План должен способствовать координации действий местных органов власти, территориальных органов, министерств и других центральных органов исполнительной власти, предприятий, учреждений и организаций всех форм собственности в решении проблем сокращения высокой энергоемкости валового регионального продукта.

План действий по устойчивому энергетическому развитию общины Апаран содержит конкретные рекомендации, направленные на рациональное и эффективное использование энергетических ресурсов. Документ может периодически пересматриваться и дополняться новыми экономически и технически обоснованными мероприятиями, реализуемыми органами местной власти, предприятиями, населением, общественными и другими организациями, которые имеют наиболее весомые показатели в социально-экономическом развитии города Апарана и Арагацотнской области в целом.