



**Программа Организации
Объединенных Наций по
окружающей среде**



Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/42
9 April 2014

RUSSIAN
ORIGINAL: ENGLISH

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
МНОГОСТОРОННЕГО ФОНДА ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МОНРЕАЛЬСКОГО ПРОТОКОЛА
Семьдесят второе совещание
Монреаль, 12-16 мая 2014 года

**Минимизация неблагоприятного климатического воздействия деятельности
по поэтапному отказу от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного
оборудования (решение 71/43).**

Записка секретариата

1. Принимая во внимание решение 68/11, секретариат представил 70-му совещанию дискуссионный доклад с кратким описанием ключевых вопросов и соображений, касающихся дальнейшей популяризации стратегий, подходов и технологий для минимизации неблагоприятного климатического воздействия практики поэтапного отказа от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования (документ UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/53). Несколько членов Комитета подчеркнули особенно важные аспекты документа и их полезность для учреждений-исполнителей и стран, действующих в рамках статьи 5, такие как пути сокращения утечек и ряд различных имеющихся альтернатив. Один из членов Комитета призвал секретариат провести дальнейший анализ, направленный на решение вопросов, связанных с сектором обслуживания, наиболее эффективным способом с целью достижения соблюдения требований и минимизации негативного климатического воздействия. Один из членов Комитета высказал мнение о том, что важно поощрять страны, действующие в рамках статьи 5, к осуществлению мер по сокращению утечек, а другой обратил внимание на средства для оказания содействия внедрению энергосберегающих технологий на основе хладагентов без ГХФУ и с низким потенциалом глобального потепления (ПГП).

2. Члены Комитета из стран, действующих в рамках статьи 5, столкнулись с трудностями, связанными с рекомендацией, касающейся разработки положений и кодексов практики, принятия стандартов по безопасному внедрению огнеопасных хладагентов и мер по ограничению импорта оборудования на основе ГХФУ. Некоторые члены Комитета заявили, что их странам будет необходима техническая поддержка, без которой они не смогут осуществить предусмотренных мер. Другой член Комитета отметил, что странам будет трудно разработать собственные стандарты, если таких стандартов, признанных на международном уровне, еще нет. В то же время другой член Комитета

предположил, что ограничение импорта оборудования на основе ГХФУ может иметь негативные последствия, такие как более широкое использование других альтернатив с высоким уровнем ПГП.

3. Учитывая, что для анализа дискуссионного доклада необходимо больше времени, Исполнительный комитет постановил отложить его рассмотрение до 71-го совещания¹.

Обсуждение на 71-м совещании Исполнительного комитета

4. На 71-м совещании Исполнительный комитет рассмотрел документ UNEP/OzL.Pro/ExCom/71/56, содержащий обзор прений на 70-м совещании. В ходе прений несколько членов Комитета сочли указанный документ полезным для стран в плане решения вопросов, связанных с сектором обслуживания. Комитет в частности представил предложенные методы обслуживания холодильного оборудования; анализ влияния передового опыта обслуживания; вопросы безопасности, связанные с использованием горючих газов; а также мнение о том, что существует необходимость в разработке анализа воздействия различных технологических вариантов, доступных для применения.

5. Один из членов Комитета подчеркнул необходимость оказания помощи странам для оказания им содействия в решении вопроса об альтернативах, и было предложено, чтобы данная рекомендация предусматривала другие альтернативы, помимо огнеопасных. Несмотря на то, что некоторые члены Комитета посчитали, что текст рекомендации² не накладывает никаких новых обязательств на страны, действующие в рамках статьи 5, другие не были готовы к включению в рекомендацию каких-либо положений, которые поощряли бы страны, действующие в рамках статьи 5, к введению или принятию стандартов или кодексов надлежащей практики. Один из членов Комитета также высказал оговорку в отношении индикатора климатического воздействия и выразил мнение о необходимости дальнейшего изучения этого вопроса.

6. После обсуждения Исполнительный комитет постановил отложить рассмотрение дискуссионного доклада до своего 72-го совещания при том понимании, что Исполнительному комитету будет предоставлено достаточно времени для его обсуждения (решение 71/43)³.

Обсуждение на Межведомственном координационном совещании

7. Секретариат и учреждения-исполнители также обсудили дискуссионный доклад на Межведомственном координационном совещании, состоявшемся в Монреале 11 - 13 февраля 2014 года. В ходе совещания учреждения-исполнители представили свои отзывы, отметив, что документ носит комплексный характер и может быть принят во внимание при решении вопросов, связанных с сектором обслуживания холодильного оборудования. Кроме того, первоначально этап II плана организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ, представленный на рассмотрение настоящего совещания⁴, включал в себя тщательный анализ вопросов, затронутых в дискуссионном докладе с учетом конкретной ситуации в стране. В плане организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ поясняется, каким образом некоторые из предложений, представленных в дискуссионном докладе, уже реализованы в стране, и предусматриваются конкретные мероприятия, указанные в дискуссионном докладе, которые могут быть осуществлены в целях сокращения выбросов и создания безопасных и благоприятных условий для применения альтернатив.

¹ Полный текст обсуждения содержится в пунктах 116–119 доклада о работе 70-го совещания (UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/59).

² Пункт 44 с) i) документа UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/53/Rev.1.

³ Полный текст обсуждения содержится в пунктах 156–160 доклада о работе 71-го совещания (UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/64).

⁴ Этап II ПОДПО в Мексике (UNEP/OzL.Pro/ExCom/72/33).

8. Отзывы учреждений-исполнителей также содержали подтверждение того, что огнеопасные хладагенты уже используются в некоторых странах, действующих в рамках статьи 5, и при этом подчеркивалась важность осведомления стран о необходимости создания потенциала для надлежащего решения проблем безопасности и вопросов ответственности, связанных с огнеопасными хладагентами.

9. В соответствии с решением 71/43 документ UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/53/Rev.1 прилагается к настоящей записке для дальнейшего обсуждения.



**Программа Организации
Объединенных Наций по
окружающей среде**



Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/53/Rev.1*
3 October 2013

RUSSIAN
ORIGINAL: ENGLISH

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
МНОГОСТОРОННЕГО ФОНДА ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МОНРЕАЛЬСКОГО ПРОТОКОЛА
Семидесятое совещание
Бангкок, 1-5 июля 2013 года

**ДИСКУССИОННЫЙ ДОКЛАД О МИНИМИЗАЦИИ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО
КЛИМАТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПОЭТАПНОМУ ОТКАЗУ ОТ
ГХФУ В СЕКТОРЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ (РЕШЕНИЕ 68/11)**

*Настоящий пересмотренный вариант выпущен с целью объединения документов UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/53 и Corr.1

Документы, подготовленные к совещанию Исполнительного комитета Многостороннего фонда для осуществления Монреальского протокола, не предрешают ни одного из решений, которые Исполнительный комитет может принять после выпуска документа.

История вопроса

1. На 66-м совещании один из членов Исполнительного комитета поднял вопрос о климатическом воздействии поэтапного отказа от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования в контексте обсуждения подлежащих утверждению планов организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ (ПОДПО). Было упомянуто, что, хотя некоторые мероприятия, такие как подготовка техников, могут привести к благоприятному воздействию на климат, климатическая выгода от модернизации холодильного оборудования будет зависеть от потенциала глобального потепления (ППП) используемых альтернатив. Учитывая, что вопрос климатического воздействия в секторе рассматривался в ряде отдельных ПОДПО, Исполнительному комитету необходимо будет обдумать более комплексный подход к этим взаимосвязанным вопросам.

2. Исходя из этого, был предложен проект рекомендации, содержащий следующие ключевые элементы¹:

- (a) страны, действующие в рамках статьи 5, с утвержденными ПОДПО, касающимися сектора обслуживания холодильного оборудования, должны отдавать приоритет деятельности, которая способствует сокращению выбросов ГХФУ и других хладагентов (например, подготовка технических специалистов, передовая практика обслуживания и регенерация/повторное использование) в большей степени, чем той, которая способствует замене или модернизации оборудования на основе ГХФУ; а также
- (b) что, там, где на рынке имеются в свободной продаже энергоэффективные альтернативы ГХФУ с низким ППП, используемые в качестве хладагентов в соответствующих приложениях, страны должны уделять должное внимание пониманию препятствий для их внедрения, а также стимулированию диалога между основными субъектами деятельности, занимающимися решением проблем озона и энергоэффективности; разработке политик и/или кодов/стандартов по преодолению барьеров и поощрению внедрения/популяризации таких альтернатив на внутренних рынках; разработке стимулирующей деятельности; и отбору таких альтернатив в любой программе стимулирования для конверсии оборудования конечного пользователя, когда местные условия будут способствовать их долгосрочной устойчивости.

3. В ходе последующего обсуждения поступили предложения включить ссылки на энергосберегающие альтернативы ГХФУ и использовать программы стимулирования для решения более широкого круга вопросов, чем просто конверсия оборудования конечного пользователя. Были также высказаны мнения о необходимости выделения дополнительного времени для консультаций с целью рассмотрения последствий применения уже утвержденных ПОДПО, воздействия на политику и правила, касающиеся озоноразрушающих веществ (ОРВ). Было также отмечено, что по экономическим и техническим соображениям в некоторых странах могут существовать ограниченные возможности использования альтернатив для ГХФУ с низким ППП, даже в тех случаях, когда они являются коммерчески доступными. Поскольку консенсус по проекту рекомендации не был достигнут, Исполнительный комитет отложил его для дальнейшего рассмотрения на своем 67-м совещании (решение 66/20).

4. Комитет продолжил обсуждение этого вопроса на 67-м и 68-м совещаниях. Была высказана та же озабоченность, что и на предыдущих обсуждениях, а также подняты новые беспокоящие вопросы, включающие потенциальные риски, связанные с альтернативами ГХФУ, для использования которых у стран, действующих в рамках статьи 5, может отсутствовать необходимая подготовка, и незнакомство этих стран с предлагаемыми другими новыми альтернативами.

¹ Полный текст предлагаемого проекта рекомендации, составленного ответственным за созыв Контактной группы, можно найти в приложении VI к документу UNEP/OzL.Pro/ExCom/67/39.

5. На этой основе Исполнительный комитет поручил секретариату подготовить в консультации с двусторонними учреждениями и учреждениями-исполнителями дискуссионный доклад для 70-го совещания с кратким описанием ключевых вопросов и соображений, касающихся дальнейшей популяризации стратегий, подходов и технологий для минимизации любого неблагоприятного климатического воздействия деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования с учетом решения XIX/6 19-го совещания Сторон (решение 68/11).

Сфера действия документа

6. Секретариат подготовил этот документ в соответствии с решением 68/11. В документе вкратце описаны основные соображения по минимизации неблагоприятного воздействия на климат в секторе обслуживания, дан обзор текущего состояния сектора обслуживания холодильного оборудования, изложен опыт, накопленный в ходе поэтапного отказа от ХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования и применимый к поэтапному отказу от ГХФУ; а также предложена рекомендация.

7. При подготовке этого документа секретариат принял во внимание решения Исполнительного комитета, связанные с сектором обслуживания холодильного оборудования, опыт, накопленный в Многостороннем фонде в ходе обзора отдельных мероприятий² и планов³ по поэтапному отказу, касающихся сектора обслуживания; тематические исследования и оценки, проведенные старшим сотрудником по мониторингу и оценке; и отчеты о завершении проектов (ОЗП). Секретариат также рассмотрел соответствующие издания, выпущенные Программой содействия соблюдению ЮНЕП (ПСС); технические доклады, представленные на региональных сетевых совещаниях ЮНЕП; отчет Группы по техническому обзору и экономической оценке (ГТОЭО) о дополнительной информации об альтернативах ОРВ; а также журналы и издания по холодильному оборудованию и оборудованию для кондиционирования воздуха.

8. Разработке документа содействовало также проведение конструктивных дискуссий и консультаций с соответствующими двусторонними организациями и учреждениями-исполнителями, которые предоставили информацию по существу дела, собранную на местах. Секретариат выражает благодарность за материалы, предоставленные учреждениями. Однако в силу сложности задачи и дефицита времени учреждениям не удалось ознакомиться с окончательной версией документа.

Основные соображения по минимизации неблагоприятного климатического воздействия в секторе обслуживания

Сектор обслуживания холодильного оборудования

9. Термин "сектор обслуживания холодильного оборудования" главным образом описывает обслуживание только существующего холодильного оборудования. В реальности экспертные знания техников также часто используется для выполнения дополнительных задач по установке, монтажу, первоначальной зарядке и вводу в эксплуатацию нового холодильного оборудования, в частности когда такое оборудование изготавливается на заказ для конкретных установок (например, супермаркеты, рефрижераторный транспорт и т. д.). На долю первоначальной заправки хладагента в новые системы приходится - по некоторым оценкам - от 20 до 60 процентов потребления ГХФУ в секторе обслуживания в большинстве стран. Секретариат не имеет почти никаких данных о распределении потребления в секторе обслуживания между фактическим обслуживанием и сборкой/установкой/первоначальной зарядкой/вводом в эксплуатацию. На самом деле пункт об

² В том числе, среди прочего, учебные программы для специалистов по холодильной технике и сотрудников таможенной службы; программы регенерации и повторного использования; а также модернизации холодильного оборудования, утвержденные со времени 4-го совещания Исполнительного комитета (июнь 1991 года).

³ В том числе: планы управления хладагентами, окончательные планы организационной деятельности по поэтапному отказу (ОДПО), национальные планы поэтапного отказа (НППО) для стран с низким уровнем потребления (СНП), а в последнее время ПОДПО.

использовании ГХФУ-22, связанным с установкой и первоначальной зарядкой холодильного оборудования, отсутствует почти во всех ПОДПО. Основное различие между этими двумя группами задач заключается в том, что во многих случаях, в которых сектор обслуживания осуществляет сборку, установку, первоначальную зарядку и ввод в эксплуатацию, выбор технологии не ограничивается уже существующей системой. Для сравнения следует сказать, что фактическое обслуживание холодильного оборудования представляет лишь ограниченную возможность изменения технологии, выбираемой при покупке оборудования, так как каждая холодильная система разрабатывается конкретно под один хладагент.

10. Задача по установке, монтажу, первоначальной зарядке и вводу в эксплуатацию нового холодильного оборудования, осуществляемая тем же персоналом, который обслуживает существующее оборудование, связана с выбором технологии в новых системах охлаждения и кондиционирования воздуха, но не будет подробно рассматриваться в данном документе. В определенной степени Исполнительный комитет рассмотрел этот сектор в своих решениях, относящихся к установке, монтажу и обслуживанию холодильного оборудования (решение 31/45), а также к сборке холодильного оборудования в дополнение к деятельности в секторах производства и обслуживания холодильного оборудования (решение 62/14). Хотя Многосторонний фонд одобрил деятельность некоторых предприятий по сборке холодильного оборудования, это было сделано в контексте зонтичных проектов или планов поэтапного отказа, в которых особые условия не были известны в деталях, используемые подходы никогда в полной мере не обсуждались в Исполнительном комитете и до сих пор отсутствует анализ сектора, обратная связь по полученному опыту, а также четкая стратегия.

Климатическое воздействие сектора обслуживания холодильного оборудования

11. Негативное воздействие на климат, связанное с поэтапным отказом от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования, проявляется в увеличении выбросов парниковых газов (ПГ) (в эквиваленте CO₂) по отношению к текущей ситуации. В секторе холодильной техники⁴ выбросы ПГ могут быть связаны с поставкой, как правило, электрической энергии для управления процессом охлаждения, так как во многих странах электрическая энергия вырабатывается в результате окисления ископаемых видов топлива. Несмотря на возможность повышения эффективности холодильного цикла в некоторой степени за счет лучшей организации и более высокого качества компонентов, потребление значительных количеств энергии неразрывно связано с работой системы охлаждения. Завися от методов, используемых для выработки энергии, и их сочетания там, где используется электричество, внутри той или иной энергосистемы, значительные выбросы CO₂ связаны с эксплуатацией холодильного оборудования; эти выбросы называются непрямыми выбросами.

12. Помимо не прямых выбросов, хладагенты, которые должны оставаться в пределах герметичного цикла, тем не менее выделяются в значительных количествах во время производства, установки, эксплуатации, обслуживания и утилизации оборудования. Практически все хладагенты являются ПГ, и в частности негорючие галогенированные хладагенты (ГФУ-12, ГХФУ-22, ГФУ-134а, ГФУ-125, используемые в качестве компонента ГФУ-410А, и др.), часто обладают потенциалом, более чем в 1000 раз превышающим потенциал CO₂, выраженный в их ПГП. На данный момент имеются лишь ограниченные надежные данные за прошлые периоды о прямых и косвенных выбросах, связанных с сектором обслуживания холодильного оборудования в странах, действующих в рамках статьи 5.

13. Обслуживание холодильного оборудования может оказывать заметное влияние на не прямые выбросы. Эффективность холодильного оборудования находится в зависимости не только от используемой технологии, конструкторских усилий и выбора компонентов, но, кроме того, в значительной степени от соответствующих настроек управления (часто осуществляемых или корректируемых на местах), а также от чистоты теплообменников и свободы прохождения соответствующего воздушного потока. Снижение энергоэффективности из-за отсутствия

⁴ Сюда входят кондиционеры и тепловые насосы.

некритического обслуживания едва ли имеет отношение к конкретной технологии и легко может оказывать более существенное влияние на косвенные выбросы, чем выбор технологии. Соответствующие настройки управления зависят от квалификации обслуживающего персонала и тщательности осуществляемого обслуживания, тогда как чистка теплообменников и обеспечение соответствующего потока воздуха связаны с частотой и тщательностью выполнения этой конкретной задачи и с тем, может ли она осуществляться техниками по обслуживанию холодильного оборудования или — частично — менее квалифицированным персоналом, например, владельцем оборудования. Обе эти практики оказывают существенное влияние на эффективность каждой обслуживаемой единицы холодильного оборудования или оборудования для кондиционирования воздуха; однако это влияние очень трудно поддается количественной оценке и мониторингу в национальном масштабе и едва ли связано с поэтапным отказом от ГХФУ. Тем не менее, деятельность по повышению осведомленности и распространению соответствующей технической информации о необходимых шагах по достижению снижения энергопотребления, как описано выше, может быть реализована параллельно с ПОДПО.

14. Обслуживание холодильного оборудования оказывает особенно серьезное воздействие на прямые выбросы. Прямые выбросы связаны с небольшими утечками и разрывами, а также с выбросами в процессе установки, обслуживания и вывода из эксплуатации/замены холодильного оборудования. Выбросы в системе, как правило, возрастают с увеличением объема зарядки оборудования хладагентом и увеличением объема ремонта холодильного цикла. Таблица 1 содержит обзор ряда причин выброса хладагентов в атмосферу, а также возможные пути их устранения в секторе обслуживания. Дополнительные соображения по измерению воздействия на климат в секторе обслуживания холодильного оборудования включены в приложение I.

Таблица 1. Причины выброса хладагентов при эксплуатации холодильного оборудования и возможные пути их сокращения

Причина выброса			Возможные общие способы сокращения конкретных выбросов ⁵
Общие характеристики	Частности	Связаны с объемом заправки	
Небольшие утечки	Использование протекающих компонентов/соединений		Улучшение конструкции/запрет на определенные компоненты/соединения
	Недостаточно качественная пайка или неплотное соединение		Улучшение качества производства/сборки Повышение качества испытания на предмет утечки на заводе-изготовителе/во время сборки Совершенствование порядка обслуживания и повышение качества обслуживания Повышение качества проверки герметичности в процессе эксплуатации
Разрывы	Вибрации	X	Улучшение конструкции Повышение качества сборки Повышение качества установки Улучшение регулировки управления
	Аварии	X	Улучшение технологии и качества установки
Практика обслуживания	Все выбросы при ремонте холодильного цикла	X	Совершенствование оборудования и качества ремонта для сокращения частоты обслуживания
	Вентиляция перед ремонтом	X	Восстановление и регенерация (переработка)
	Очистка остатков пайки с помощью хладагента		Использование растворителя (не ГХФУ-141b) Использование азота во время пайки (инертная атмосфера)
	Рабочие испытания с последующей вентиляцией в случае неисправности	X	Восстановление и повторное использование Улучшение качества обслуживания
	Испытания на герметичность с последующей вентиляцией	X	Использование азота (с примесью хладагента) Улучшение качества обслуживания Восстановление (если используется чистый хладагент)
	Выбросы от хладагента, оставленного в шлангах		Улучшение практики обслуживания (последовательность во время зарядки)
	Выбросы от хладагента, оставленного в одноразовых баллонах с хладагентом		Запрет на одноразовые баллоны, где возможно
Конец срока службы	Без восстановления	X	Восстановление и регенерация (переработка)
Н.д.	Сокращение объема зарядки		Улучшение конструкции Совершенствование компонентов Повышение качества сборки

⁵ Примеры; может потребоваться проведение ряда скоординированных мероприятий; некоторые мероприятия могут служить для решения множества проблем.

Подходы к минимизации неблагоприятного климатического воздействия деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования

15. Таким образом минимизация неблагоприятного климатического воздействия деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования может быть достигнута следующими способами:

- (a) оказание воздействия на изменение акцента в выборе технологии в пользу технологий с более низким воздействием на климат для внедрения новых холодильных систем с заводской заправкой как наиболее эффективного подхода к минимизации воздействия на климат. Возможные усилия по решению этого вопроса не затрагивают сектор обслуживания и поэтому в настоящем документе рассмотрены лишь в ограниченной степени;
- (b) оказание воздействия на изменение акцента в выборе технологии в пользу технологий с более низким воздействием на климат для внедрения новых холодильных систем там, где сектор обслуживания выполняет в частности первоначальную зарядку и ввод в эксплуатацию, но зачастую также сборку и/или установку. Усилия по решению этого вопроса включают повышение осведомленности, а также обучение использованию и обслуживанию новых технологий, проводимое в рамках мероприятий по обслуживанию;
- (c) уменьшение количества хладагентов, выбрасываемых в ряде различных сценариев (см. табл. 1), путем уменьшения объема заряда, в частности для систем, в которых сектор обслуживания выполняет сборку и/или установку;
- (d) сокращение выбросов хладагента во время обслуживания;
- (e) улучшение качества продукции, монтажа и обслуживания, позволяющее снизить частоту возникновения утечек, разрывов и необходимости ремонта;
- (f) повышение энергоэффективности оборудования за счет улучшения технического обслуживания (например, регулировка управления и очистка компонентов систем); а также
- (g) модернизация холодильного оборудования до технологий с более низким ППП, когда это возможно, при соблюдении следующих условий: возможно безопасное преобразование; выбросы хладагента во время преобразования, плюс будущие выбросы хладагента с более низким ППП на протяжении оставшегося срока службы, измеряемого в эквивалентных тоннах CO₂, ниже тех, которые связаны с продолжением эксплуатации существующей системы без изменений; увеличение не прямых выбросов из-за возможного роста потребления энергии, связанного с модернизацией, не компенсируют сокращения прямых выбросов; а также существуют достаточные стимулы (нормативные и/или экономические), позволяющие избегать возвращения к ГХФУ.

Обзор текущего состояния сектора обслуживания холодильного оборудования

16. Постепенный отказ от использования ХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования уже давно является одним из приоритетных направлений деятельности Исполнительного комитета. Комитет одобрил учебные программы для специалистов по холодильной технике и проекты регенерации и рециркуляции ОРВ еще в 1991 году. По мере осуществления программы поэтапного отказа от ОРВ проекты регенерации и рециркуляции и учебные программы были включены в планы управления хладагентами в качестве более комплексного и экономически эффективного подхода к снижению потребления ОРВ в секторе обслуживания. К концу 2010 года планы управления хладагентами были заменены национальными/окончательными планами организационной деятельности

по поэтапному отказу (НППО/ОДПО), включая обязательства и мероприятия, направленные на достижение полного отказа от ХФУ.

17. В большинстве стран, действующих в рамках статьи 5, сектор обслуживания холодильного оборудования продолжает оставаться крупнейшим или единственным потребителем ОРВ. Согласно информации из утвержденных ПОДПО, около 95 стран, действующих в рамках статьи 5, используют ГХФУ-22 исключительно для обслуживания существующего холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха. Для остальных 50 стран, которые имеют, помимо обслуживающих предприятий, предприятия, использующие ГХФУ в производстве, сектор обслуживания холодильного оборудования также приобретает критическое значение, по мере того как начинается постепенный отказ от использования ГХФУ в обрабатывающей промышленности. Учитывая этот факт и постоянный выброс хладагентов в атмосферу, мероприятия по улучшению сектора обслуживания во всех странах, действующих в рамках статьи 5, будут в значительной степени способствовать минимизации воздействия на климат.

18. Сектор обслуживания холодильного оборудования в настоящее время использует ГХФУ-22 в качестве хладагента для большого количества и разнообразного круга бытовых систем кондиционирования (портативные, оконные, сплит-системы), крупных коммерческих систем кондиционирования воздуха (канальные сплит-системы, кровельные, внутренние упакованные, централизованные), коммерческих холодильных систем (автономные, конденсаторные агрегаты, централизованные) и других холодильных установок (рыболовный промысел, холодильные камеры, рефрижераторный транспорт). ГХФУ-22, ГХФУ-124 и ГХФУ-142b также являются компонентами смесей хладагентов, используемых в качестве дополнительных модулей для холодильных систем на базе ХФУ-12, ГХФУ-123 используется в качестве хладагента для крупногабаритных холодильных установок, а ГХФУ-141b применяется в качестве растворителя (для очистки холодильных контуров)⁶. В дополнение к ГХФУ сектор обслуживания холодильного оборудования использует иногда самые разнообразные ГФУ в чистом виде или в смесях, наиболее распространенными из которых являются ГФУ-134а и ГФУ-404А, используемые в секторе коммерческого холодильного оборудования, а также ГФУ-410А и ГФУ-407С, применяемые в секторе кондиционирования воздуха. Доля ГХФУ-22, импортируемого для обслуживания холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха, по сравнению с другими хладагентами зависит в частности от климатических условий, основных видов экономической деятельности (т.е., промышленных и сельскохозяйственных), величины и концентрации населения. Для страны среднего размера доля ГХФУ-22 может составлять около 50 процентов от общего количества хладагентов, ввозимых в страну⁷.

19. Страны, действующие в рамках статьи 5, сталкиваются с проблемой выбора альтернативы для замены установленной базы оборудования ГХФУ-22 в контексте решения XIX/6. ГФУ уже используются в большинстве стран, действующих в рамках статьи 5, и при существующих условиях можно ожидать, что оборудование на основе ГХФУ в конце срока его полезного использования будет заменено оборудованием на основе ГФУ, что уже происходит во многих странах. Ввиду наличия коммерчески доступных технологий, а также других социально-экономических факторов системы кондиционирования воздуха на базе ГХФУ-22 были заменены во многих странах на ГФУ-410А, ГФУ-407С и ГФУ-134а (в меньшей степени), в то время как морозильные камеры на основе ГХФУ-123 были заменены на ГФУ-134а. В коммерческих холодильных установках, рефрижераторном транспорте и некоторых промышленных приложениях (например, в химических) технологии ГХФУ были заменены в основном на ГФУ-134а и ГФУ-404А, а затем на ГФУ-507А, ГФУ-407С и ГФУ-410А. Углеводороды (УВ) и СО₂ используются в некоторых приложениях, но в очень ограниченном масштабе. В качестве потенциальных вариантов с положительными результатами энергоэффективности рассматривается ряд

⁶ Анализ распределения использования ГХФУ-22 по подсекторам в странах, действующих в рамках статьи 5, и сопутствующих темпов выбросов хладагентов включен в приложение II.

⁷ Пример основан на данных ПОДПО Перу. Исчерпывающая информация о потреблении ГФУ в секторе холодильного оборудования включена только в несколько ПОДПО.

нетрадиционных технологий, некоторые из которых введены в ряде стран в системах централизованного охлаждения. На данный момент в рамках Многостороннего фонда нет опыта работы с этими технологиями⁸.

20. Как описано в докладе о дополнительной информации об альтернативах ОРВ, подготовленном ГТОЭО в ответ на решение XXIV/7 Сторон⁹:

- (а) ГФУ и смеси на основе ГФУ (например, ГФУ-134а, ГФУ-404А, ГФУ-407А/С/Ф, ГФУ-410А), хладагенты и оборудование, использующее их, производятся в коммерческих масштабах уже в течение нескольких лет. Они могут быть немедленно освоены для замены оборудования на основе ГХФУ, сокращения базы установленного оборудования ГХФУ и удовлетворения будущего спроса на ГХФУ при эксплуатации. Существует также большой опыт проектирования и монтажа оборудования и компонентов, обеспечивающий их приемлемость по производительности и потреблению энергии по сравнению с системами на основе ГХФУ-22; однако за счет использования ГФУ прямые выбросы ГХФУ заменяются выбросами других хладагентов с высоким ПГП. В целом ГФУ неогнеопасны, за некоторыми исключениями, такими как ГФУ-32 или некоторые смеси с ГФО, которые описаны отдельно в нижеприведенных пунктах b) и e);
- (b) хотя ГФУ-32 является компонентом ГФУ-410А, он не является широко доступным в качестве чистого хладагента. В настоящее время существует ограниченный запас оборудования на основе ГФУ-32¹⁰ и связанных с ним компонентов, в том числе компрессоров. Его энергоэффективность сравнима с ГФУ-410А, а ПГП составляет 716, что означает умеренное снижение выбросов СО₂ по сравнению с ГХФУ-22. Поскольку он классифицируется как вещество пониженной огнеопасности¹¹, его внедрение потребует принятия правил, стандартов и кодексов практики для безопасного использования хладагентов пониженной огнеопасности и подготовки специалистов по холодильной технике;
- (c) чистые углеводороды (например, УВ-290, УВ-600а и УВ-1270) являются коммерчески доступными. Производительность и энергоэффективность оборудования, работающего с УВ-290, может быть сопоставлена с аналогичными показателями ГХФУ-22, однако опыта в производстве такого оборудования сравнительно меньше. Более того, оборудования на основе УВ с зарядами хладагента, превышающими определенное количество хладагента в системе, пока еще очень мало, хотя ситуация может измениться для бытовых оконных и сплит-систем¹².

⁸ Оценка, проведенная в 2010 году Комитетом по техническим вариантам замены холодильного оборудования, систем кондиционирования воздуха и тепловых насосов, указывает на то, что технологии, такие как системы поглощения, осушения и охлаждения, системы Стирлинга, испарительного охлаждения, являются технически возможными, но не получили значительного развития с точки зрения коммерческой жизнеспособности. Тем не менее, в некоторых приложениях, таких как морозильные установки и крупные системы кондиционирования воздуха, удается достичь существенной экономии энергии, и некоторые из этих технологий становятся более конкурентоспособными. ПРООН рассматривает поглощение как одну из возможных альтернатив для конверсии холодильной установки в одном из своих проектов.

⁹ ИСТОЧНИК: Отчет ГТОЭО о дополнительной информации об альтернативах ОРВ (решение XXIV/7). Более подробный обзор по существу можно найти в докладе.

¹⁰ Многосторонний фонд утвердил проекты для изготовления кондиционеров в Алжире, Индонезии и Таиланде на основе использования ГФУ-32 (секретариат Многостороннего фонда). Япония также выпустила кондиционеры, использующие ГФУ-32; оценки безопасности, проведенные такими группами, как Институт кондиционирования воздуха, нагрева и охлаждения (AHRI) и Программа по исследованию атмосферы и окружающей среде (AREP), помогут в подготовке к принятию новых стандартов и правил (JARN 528, том 45, 25 января 2013 года).

¹¹ Хладагент классификации 2L согласно стандарту FDIS ISO 817 (низкая токсичность, пониженная огнеопасность).

¹² В рамках плана сектора кондиционирования в ПОДПО Китай намерен преобразовать как минимум 18 производственных линий для производства бытового оборудования для кондиционирования воздуха с УВ технологиями. Демонстрационный проект по использованию УВ-290 в производстве кондиционеров в Китае также дал положительные результаты.

Учитывая низкий ППП, результатом их использования станут серьезные сокращения выбросов CO₂ по сравнению с ГХФУ и ГФУ. Внедрение таких легковоспламеняющихся веществ¹³ потребует принятия правил, стандартов¹⁴ и кодексов практики для безопасного использования воспламеняющихся хладагентов и обучения специалистов по холодильной технике;

- (d) хотя некоторые ГФО и смеси на основе ГФО (например, ГФУ-1234yf, ГФУ-1234ze (E), ГХФУ-1233zd(E) в настоящее время производятся, они еще не являются коммерчески доступными в большинстве стран, действующих в рамках статьи 5. Их ППП ниже 10. Так как все они, за исключением ГХФУ-1233zd(E), классифицируются как вещества со сниженной огнеопасностью¹⁵, их внедрение, как и для УВ, потребует принятия правил, стандартов и кодексов практики для безопасного использования хладагентов с пониженной огнеопасностью и обучения специалистов по холодильной технике;
- (e) смеси ГФУ и ГФО (L-40, L-41, L-20, DR-5, N-13, XP-10, N-40-DR-33) станут, как ожидается, коммерчески доступны через год - два, причем некоторые из них первоначально появятся в Азии. Их стоимость будет, как ожидается, аналогична или выше стоимости ГФУ. Их эффективность может быть сравнима с ГХФУ-22 или R-410A в зависимости от смеси, а ППП колеблется между 330 и 1410. Некоторые из них (L-41, L-20 и DR-5) классифицируются как вещества со сниженной огнеопасностью; а также
- (f) R-717 (аммиак) в настоящее время доступен и используется в крупногабаритных промышленных установках. Он имеет низкую стоимость, высокую эффективность и нулевой ППП, но применение его ограничивается крупногабаритными установками, требует участия высококвалифицированных специалистов и имеет ограничения в связи с высокой токсичностью. R-744 (CO₂) также доступен и может обеспечивать хороший уровень эффективности в конкретных сферах применения. Хотя стоимость данного хладагента является низкой, цена адаптации и материалов довольно высока, что ограничивает его использование в системах небольшой мощности.

21. В соответствии с данным сценарием для стран, действующих в рамках статьи 5, представляется разумным начать уделять должное внимание устранению препятствий для надлежащего внедрения технологий, обеспечивающих низкое воздействие на климат. Некоторые из них могут быть решены локально с помощью ряда мероприятий, которые уже являются или могут являться компонентами ПОДПО, такие как обучение, кодексы практики, разработка нормативных правовых актов, принятие стандартов, использование стимулов, технологические демонстрационные проекты и повышение уровня информированности. Систематические усилия в этом направлении значительного числа стран позволят собрать данные о результатах применения технологий в различных условиях и потенциально могут создать значительный спрос для стимулирования производства систем, компонентов и хладагентов.

Опыт, накопленный в ходе поэтапного отказа от ХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования, применимый к поэтапному отказу от ГХФУ

22. Планы управления хладагентами представляют первый всеобъемлющий подход к сокращению потребления ОРВ в секторе обслуживания холодильного оборудования в странах, действующих в рамках статьи 5. Основными общими компонентами планов управления хладагентами стали политика, касающаяся ОРВ, и подготовка таможенных служащих; подготовка специалистов по холодильной

¹³ Классификация A3 (более низкая токсичность, повышенная огнеопасность).

¹⁴ Например, разработчикам систем, использующих воспламеняющиеся хладагенты, нужно будет соблюдать требования применимых стандартов безопасности. Примером такого стандарта является IEC-60335-2-40, который определяет требования к конструкции, пределы зарядки, требования к вентиляции и требования ко вторичным контурам охлаждения (КТВХ, Доклад 2010 года по системам охлаждения, кондиционирования воздуха и тепловым насосам, раздел 7.4.7 стр. 129).

¹⁵ Хладагент классификации A2L согласно стандарту FDIS ISO 817 (низкая токсичность, пониженная огнеопасность).

технике; восстановление, рециркуляция и регенерация; а также модернизация и замена оборудования. Те же общие компоненты в настоящее время включаются в ПОДПО по сокращению потребления ГХФУ в секторе обслуживания. Некоторые из подходов к минимизации неблагоприятного климатического воздействия деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ в секторе обслуживания, описанных в предыдущем разделе, в настоящее время также включены в ПОДПО с учетом опыта, накопленного в ходе реализации программ по обслуживанию холодильного оборудования для поэтапного отказа от ХФУ¹⁶, которые представлены ниже. Эти подходы не являются ни общими, ни применимыми ко всем случаям.

Нормативная база и основы политики (в том числе подготовка сотрудников таможенной службы)

23. Страны, действующие в рамках статьи 5, смогли сократить свой объем ОРВ путем ограничения импорта и/или экспорта главным образом через системы лицензий¹⁷ и квот в сочетании с другими правилами контроля за ОРВ. Такие ограничения становятся все более эффективными в последние несколько лет, о чем свидетельствуют рассмотренные секретариатом доклады о проверке, указывающие на значительные улучшения в координации деятельности между Национальным органом по озону (НОО), органами, выдающими лицензии, таможней и импортерами. Также значительно повысилось качество мониторинга импорта ОРВ, и все большее число стран использует компьютеризированную базу данных для таможни.

24. На основе опыта, накопленного в ходе применения систем лицензирования и квотирования во время поэтапного отказа от ХФУ, страны, действующие в рамках статьи 5, смогут выполнять свои обязательства по поэтапному отказу от ГХФУ. В соответствии с решением Исполнительного комитета система оперативного лицензирования и квотирования ГХФУ является необходимым условием для получения доступа к финансовым средствам для поэтапного отказа от ГХФУ в соответствии с ПОДПО (соответственно решения 54/39 и 63/17).

25. В то время как системы лицензирования ОРВ, эксплуатируемые в странах, действующих в рамках статьи 5, связаны со средствами контроля импорта и экспорта регулируемых веществ, как это определено в рамках Монреальского протокола, несколько стран установили (или находятся в процессе установления) контроль импорта (и экспорта, где применимо) холодильного оборудования на основе ОРВ (как нового, так и/или подержанного). Учитывая, что каждая импортируемая система на основе ГХФУ-22 увеличивает будущий спрос на ГХФУ-22 для обслуживания системы до конца срока ее службы, критическую важность приобретает ограничение роста и следовательно сокращение размера внедренной базы оборудования, как это было сделано большинством стран, действующих в рамках статьи 5, во время поэтапного отказа от ХФУ, с одновременным учетом того, что сроки и условия осуществления этих элементов управления могут повлиять на выбор технологий, поэтапно вводимых для замены ГХФУ. Как видно из вышесказанного, немедленная замена внедренной базы оборудования с использованием ГХФУ на энергосберегающее оборудование на основе хладагентов с более низким ПГП представляется маловероятной, за исключением отдельных приложений, где возможно расширение использования аммиака, возможно внедрение использования CO₂ с возможностями снижения объема заправки хладагента в системах или использование беспеллентных технологий (например, поглощение) может быть внедрено в холодильных установках или в других приложениях, если это окажется рентабельным. Однако за последние несколько лет некоторые страны, действующие в рамках статьи 5, выбрали технологии с использованием HC-290 и/или ГФУ-32 с целью замены технологии с

¹⁶ В приложении III более подробно представлены некоторые из уроков, извлеченных из поэтапного отказа от ХФУ.

¹⁷ Статья 4 б) Монреальского протокола требует от всех Сторон создания и внедрения системы лицензирования импорта и экспорта новых, использованных, рециркулированных и регенерированных регулируемых веществ, указанных в приложениях А, В, С и Е.

использованием ГХФУ-22 при производстве холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха¹⁸.

26. Поскольку многие из имеющихся или разрабатываемых альтернатив классифицируются как вещества с определенным уровнем огнеопасности, для обеспечения безопасного внедрения этих технологий должны быть приняты правила, кодексы практики и стандарты (т.е. по хранению, перевозке, проектированию систем и компонентов, максимальной заправке хладагента, монтажу, сервисному обслуживанию, ликвидации оборудования). Даже если бы оборудование на основе веществ с низким ПГП стало сегодня коммерчески доступным, производители не смогли бы экспортировать его в страны, где эти стандарты не действуют. Прежде чем будет разрешена эксплуатация такого оборудования, должна быть определена необходимая правовая база для принятия, осуществления и обеспечения соблюдения правил, кодексов практики и стандартов по использованию воспламеняющихся хладагентов (подготовка сотрудников таможенных служб, испытательные стенды).

27. Другие меры контроля, которые могли бы оказать влияние на сокращение выбросов, уже введены в нескольких странах, действующих в рамках статьи 5¹⁹, и, по всей видимости, могут быть реализованы в краткосрочной перспективе в некоторых странах. Они включают в себя обязательную отчетность импортеров и экспортеров ГХФУ; запреты на "незаправляемые" (одноразовые) контейнеры с ГХФУ; сборы за импорт ГХФУ; расширение системы лицензирования для всех хладагентов, ввозимых в страну (так как это могло бы способствовать сокращению незаконной торговли, например, ХФУ-12 в прошлом импортировавшийся как не требующий лицензии HFC-134a, или неправильно маркированными хладагентами); меры по ограничению выбросов ГХФУ; а также варианты, связанные с учетом (например, журналы использования ГХФУ и формуляры оборудования с использованием ГХФУ).

28. Меры контроля выбросов ГХФУ²⁰ обеспечивают юридическую поддержку надлежащей практики обслуживания и консервирования холодом, но их соблюдение сложнее обеспечить. Фактически, ограниченные возможности правоприменения являются сдерживающим фактором во многих странах в случаях внедрения более полного набора политик регулирования ГХФУ. Страны добились успеха в применении торговых мер при содействии таможенных ведомств. Тем не менее соблюдение мер по ограничению выбросов и мер, непосредственно связанных с работой сектора обслуживания в данной области, является еще одним вопросом, который заслуживает дальнейшего рассмотрения. Эти меры могут способствовать минимизации неблагоприятного воздействия на климат в секторе обслуживания, поскольку правительства получают более глубокие знания о динамике рынка и имеют больший контроль над внедряемыми технологиями. Даже при существовании ограничений на правоприменение весьма ценными выгодами для НОО при реализации ими стратегий обслуживания холодильного оборудования было бы получение данных об инвентаризации оборудования по подсекторам, темпах утечки, типе и частоте ремонта конкретного типа оборудования и импортируемых хладагентах.

¹⁸ Многосторонний фонд утвердил проекты для изготовления кондиционеров в Алжире, Индонезии и Таиланде на основе использования ГФУ-32 (секретариат Многостороннего фонда). Япония также выпустила кондиционеры, использующие ГФУ-32; оценки безопасности, проведенные такими группами, как Институт кондиционирования воздуха, нагрева и охлаждения (AHRI) и Программа по исследованию атмосферы и окружающей среде (AREP), помогут подготовке к принятию новых стандартов и правил (JARN 528, том 45, 25 января 2013 года). В рамках плана сектора кондиционирования в ПОДПО Китай намерен преобразовать как минимум 18 производственных линий производства бытового оборудования для кондиционирования воздуха с УВ технологией. Демонстрационный проект по использованию УВ-290 в производстве кондиционеров в Китае также дал положительные результаты.

¹⁹ Публикация ЮНЕП по политике ГХФУ и законодательным вариантам содержит всесторонний анализ законодательных и нормативных вариантов, которые НОО могли бы рассмотреть при разработке и осуществлении своих ПОДПО. Резюме ключевых элементов содержится в приложении III к настоящему документу.

²⁰ В том числе, среди прочего, штрафы за умышленный выброс ГХФУ в атмосферу, обязательная проверка на утечку оборудования с зарядкой ГХФУ, превышающей определенное количество, требование установки детекторов утечки для крупногабаритного оборудования или обязательное извлечение ГХФУ из контейнеров и оборудования.

Обучение и сертификация специалистов по холодильной технике

29. Обучение передовым методам обслуживания холодильного оборудования обеспечено практически для всех стран, действующих в рамках статьи 5²¹. Хотя не существует количественной информации об окончательных последствиях сокращения потребления ХФУ, обеспечиваемого за счет технической подготовки, в оценках Многостороннего фонда сделан вывод о том, что введение передовой практики в области обслуживания холодильного оборудования является важным фактором снижения выбросов ХФУ в атмосферу²². Некоторые из качественных результатов применения учебных программ включают повышение осведомленности в секторе сохранения, профилактическое обслуживание и знания о замещающих технологиях, а также включение приобретенных знаний в программы курсов центров регулярной профподготовки.

30. Секретариат полагает, что программы обучения специалистов по холодильному оборудованию являются более актуальными сейчас, чем в период поэтапного отказа от ХФУ, как минимум по следующим причинам. Во-первых, расширенные учебные программы, которые включают соображения касательно профилактического обслуживания, повышения качества установки (в том числе других субъектов деятельности, таких как гражданские инженеры и строительные подрядчики) и повышения энергоэффективности оборудования (включая конкретные действия техников и конечных пользователей, как указано выше, в пункте 13), могут содействовать минимизации неблагоприятного климатического воздействия путем сокращения потребляемой оборудованием энергии, а также сокращения выбросов в атмосферу многочисленных используемых хладагентов с высоким ПГП. Во-вторых, учитывая огнеопасность некоторых альтернативных ГХФУ-22 хладагентов и потенциальный риск аварий, связанных с их использованием, в учебные программы необходимо будет включить обучение строгому подходу к безопасному обращению с огнеопасными хладагентами и понимание соответствующих правил и стандартов, учитывая в частности очевидную разницу в последствиях некачественного монтажа, ремонта и вывода из эксплуатации оборудования с использованием огнеопасных хладагентов.

31. Расширение учебных программ для специалистов по холодильной технике от отдельных мероприятий до цельных компонентов сектора и национальных планов поэтапного отказа продолжается вместе с поэтапным отказом от ГХФУ. Как видно из ПОДПО и сообщений ЮНЕП, учебные программы реализуются через национальные профессиональные/учебные центры, а передовая практика в холодильном секторе включается в учебные программы местных институтов. В ходе реализации ПОДПО необходимо прилагать дополнительные усилия к тому, чтобы учебные программы становились самоподдерживающимися. Благодаря этому процессу подготовка, финансируемая Многосторонним фондом, может быть направлена на укрепление потенциала обучающих учреждений, обеспечение обновленной и специализированной программы подготовки инструкторов и целевых аудиторий (например, среди прочего, использование CO₂ в супермаркетах, снижение энергоемкости при замене холодильных установок или замене оконных систем и сплит-систем в зданиях центральными системами, энергосберегающие варианты кондиционирования воздуха и установки в новых зданиях). Профподготовка по установке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ликвидации оборудования с использованием огнеопасных веществ должна быть приоритетной дисциплиной для учебных курсов на стадии I ПОДПО в странах, где эти хладагенты уже имеются на рынке или, как ожидается, будут в скором времени внедрены.

32. По результатам прошлых оценок учебных программ было рекомендовано поддерживать или даже делать обязательными - посредством принятия в стране нормативных положений - системы сертификации кандидатов для их успешного участия в учебных программах. Хотя во многих странах

²¹ Инвентаризация утвержденных проектов включает в себя более 450 статей на сумму около 45 млн долл. США, охватывающих подготовку техников в рамках индивидуальных проектов, в рамках планов управления хладагентами или траншей, связанных с ОДПОТ, НППО и ПОДПО.

²² Окончательный доклад об оценке реализации планов управления хладагентами (UNEP/OzL.Pro/ExCom/41/7)

конечной целью является, по всей видимости, введение обязательного использования передового опыта обслуживания всеми специалистами по холодильной технике посредством программ сертификации, НОО сталкиваются с проблемами в обеспечении обязательной сертификации, поскольку зачастую это решение выходит за рамки их компетенции (т.е. является вопросом, входящим в круг полномочий министерств образования и/или труда). Однако учитывая долгосрочные выгоды, которые надлежащая система сертификации обеспечивает для безопасного и ограниченного использования огнеопасных хладагентов и потенциального снижения выбросов хладагентов в атмосферу, следует уделять должное внимание разработке таких систем сертификации в ходе реализации ПОДПО. Результаты, достигнутые к настоящему времени путем повышения осведомленности и сотрудничества с таможенными службами в целях контроля торговли ОРВ, могут быть расширены до охвата государственных органов, причастных к включению передовой практики обслуживания в учебную программу профессионально-технических центров и к выдаче сертификатов техникам, как это уже происходит в некоторых странах, действующих в рамках статьи 5²³.

33. Работа с ассоциациями холодильной промышленности, некоторые из которых были созданы и начали функционировать в ходе поэтапного отказа от ХФУ, постоянно характеризуется как положительная по оценкам Многостороннего фонда и учреждений-исполнителей. Например, авторы оценки учебных программ²⁴ рекомендовали уделять внимание укреплению ассоциаций и более активному привлечению их к реализации проектов. Эта рекомендация была включена в ПОДПО нескольких стран, действующих в рамках статьи 5, с такими положительными результатами, что некоторые правительства назначили и поддерживают ассоциацию холодильной промышленности, поручив ей реализацию системы сертификации техников, которая потенциально могла бы формировать доход, содействующий их устойчивости. Следует также изучить возможность расширения роли ассоциаций холодильной промышленности для охвата других областей работы. Например, ассоциации могли бы повышать осведомленность своих членов и предлагать им добровольно соблюдать политические меры, связанных с выбросами и учетом.

Восстановление, рециркуляция и регенерация

34. Осуществление программ восстановления и рециркуляции ХФУ столкнулось с рядом проблем, которые не позволили достигнуть надлежащего сохранения хладагента и адекватного измерения сокращения выбросов²⁵. Эти проблемы включали: низкие цены на ХФУ, которые преобладали в течение большей части периода поэтапного отказа от ХФУ; отсутствие правил, запрещающих преднамеренный выброс ОРВ, а также отсутствие осведомленности среди техников и конечных пользователей; высокие затраты на оборудование для восстановления и рециркуляции и отсутствие поставок (например, фильтров) на местных рынках; вес оборудования, отсутствие систем надлежащего контроля и отчетности; а также трудности организации стимулов к доставке хладагентов в центры переработки и обратно, особенно, если цена на рециркуляцию хладагента была низкой²⁶. Кроме того, в некоторых странах, действующих в рамках статьи 5, отсутствие сертифицированного хладагента в программах восстановления и рециркуляции вызывало опасения покупателей ХФУ относительно качества и производительности хладагента.

35. На основе накопленного опыта реализации программ регенерации и рециркуляции в настоящее время изучаются конкретные факторы повышения эффективности программ рекуперации, рециркуляции и регенерации с последующим сокращением выбросов ГХФУ. С ростом поставок недорогих агрегатов регенерации, которые могут гарантировать возврат сертифицированного хладагента²⁷, в некоторых

²³ ЮНЕП привела пример испытания экологического сертификата для техников в одной из стран Азии и несколько примеров в Европе, Африке и Карибском бассейне, где организованы программы сертификации техников, связанные с регулятивными мерами, и где эти системы доказали свою высокую эффективность.

²⁴ Документ UNEP/OzL.Pro/ExCom/31/20.

²⁵ Анализ измерения воздействия на климат восстановления, рециркуляции и регенерации включен в приложение I.

²⁶ Пункты 31, 32 и 33 документа UNEP/OzL.Pro/ExCom/31/18.

²⁷ ARI Standard 700.

странах, действующих в рамках статьи 5, рециркуляция заменяется регенерацией. Агрегаты регенерации устанавливаются на предприятиях, участвующих в торговле хладагентами, а не в учебных центрах или государственных органах в соответствии с бизнес-моделью и при совместном финансировании с участвующим предприятием. В других странах техники могут безвозмездно обменивать в центре регенерации определенное количество нечистого хладагента на меньший объем чистого хладагента. Агрегаты регенерации также приспособлены к работе со смесями²⁸. Более высокие темпы регенерации ГХФУ-22 ожидаются также в связи с большим объемом заряда оборудования на основе ГХФУ по сравнению с оборудованием на основе ХФУ, которое регулировалось в прошлом. Последний пункт уже может быть подтвержден данными о регенерации ГХФУ-22 и ХФУ-12, представленными в нескольких НПО.

36. По крайней мере в трех странах, действующих в рамках статьи 5, программа рекуперации и рециркуляции (или регенерации) осуществляется в партнерстве с программами эффективности энергопотребления, направленными на обмен старых, неэффективных бытовых холодильников на основе ХФУ на энергоэффективные с рекуперацией значительных объемов ХФУ (для повторного использования или уничтожения в зависимости от случая), которые в противном случае были бы выброшены в атмосферу во время ликвидации оборудования. Некоторые из этих программ могут быть реализованы при наличии национальной политики или добровольных программ по замене оборудования на основе ГХФУ (например, некоторые программы досрочного вывода оборудования из эксплуатации расширены до включения оконных блоков кондиционирования воздуха, в тех случаях, где возможности рекуперации хладагента от 4 до 6 раз выше на единицу оборудования по сравнению с оборудованием на основе ХФУ-12 и материально-техническое обеспечение проще из-за размера агрегатов).

37. Учитывая, что одним из основных мероприятий по минимизации неблагоприятного климатического воздействия при обслуживании холодильного оборудования является сохранение хладагента, при реализации ПОДПО следует уделять должное внимание созданию программ рекуперации, рециркуляции, регенерации и повторного использования, учитывая опыт, накопленный в ходе осуществления предыдущих проектов по ХФУ, и новые варианты, изучаемые учреждениями-исполнителями.

38. Для минимизации выбросов общего сектора обслуживания холодильного оборудования поставленное оборудование должно обеспечивать рекуперацию, рециркуляцию и регенерацию как ГХФУ, так и ГФУ, уже используемых на местных рынках. Однако рекуперацию, рециркуляцию и регенерацию материала с оборудования, использующего огнеопасные хладагенты, следует проводить только с разрешения производителя.

Модернизация и замена оборудования

39. Климатическое воздействие модернизации существующего холодильного оборудования оценивать очень трудно²⁹. Руководящие принципы по конверсии оборудования конечного пользователя в секторе коммерческой холодильной техники, принятые Исполнительным комитетом на его 28-м совещании, определяют обстоятельства, которые должны превалировать в качестве условия предоставления приоритета конверсии оборудования конечного пользователя (решение 28/44)³⁰.

²⁸ Согласно откликам ПРООН и ЮНИДО, более подробно приведенным в приложении III в разделе по сохранению хладагента.

²⁹ Анализ измерения воздействия на климат модернизации включен в приложение I.

³⁰ а) меры контроля производства и импорта ГХФУ и оборудования на основе ГХФУ внедрены, эффективно применяются и ограничивают применение новых компонентов ГХФУ; б) основной оставшийся объем потребления страны приходится на обслуживание холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха; в) полные данные о профиле всех остальных видов потребления определены и представлены Исполнительному комитету; и d) либо никакие другие возможные мероприятия не позволят стране выполнить свои обязательства по регулированию ГХФУ, либо сравнительная потребительская цена на ГХФУ относительно заменяющих хладагентов держится на высоком уровне как минимум 9 месяцев и, согласно прогнозам, будет продолжать расти.

Проектные предложения по программам стимулирования для поощрения модернизации холодильного оборудования были приняты на 32-м совещании. Оценка ОДПО в 2009 году показала, что проекты стимулирования модернизации оказались эффективными в тех местах, где наблюдался быстрый рост цен на ХФУ-12 на фоне стабильных цен на одинаково доступные альтернативы. Значительную роль также сыграла разница в цене, уровень стимулирования и мероприятия, проводимые НОО.

40. Применяя принципы, изложенные в решении 28/44, к ГХФУ, соответствующие обстоятельства, которые должны превалировать для предоставления приоритета мероприятиям по конверсии оборудования конечного пользователя, являются следующими: а) меры контроля производства и импорта ГХФУ и оборудования на основе ГХФУ внедрены, эффективно применяются и ограничивают применение новых компонентов ГХФУ; б) основной оставшийся объем потребления страны приходится на обслуживание холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха; с) либо никакие другие возможные мероприятия не позволят стране выполнить свои обязательства по регулированию ГХФУ, либо сравнительная потребительская цена на ГХФУ относительно заменяющих хладагентов остается на высоком уровне и, согласно прогнозам, будет продолжать расти; и d) кодексы практики и стандартов использования огнеопасных хладагентов должны быть внедрены и техники по обслуживанию оборудования прошли соответствующую подготовку и сертификацию.

41. Помимо соображений экономики и устойчивости, фактически имеющиеся альтернативы, пригодные в настоящий момент для целей переоборудования, представляют собой хладагенты с высоким ППП, которые не дают улучшений по выбросу хладагентов или улучшений в использовании энергии с учетом принципа, что существующая система охлаждения, как правило, всегда оптимизирована для конкретного хладагента, например, ГХФУ-22, и того, что практика, обычно считающаяся модернизацией, обеспечит лишь адаптацию системы под альтернативный хладагент в максимальной возможной степени с помощью относительно простых мер. ГХФУ-22 почти во всех случаях имеет более высокую внутреннюю эффективность по сравнению с возможными веществами для модернизации; таким образом можно предположить, что только в отдельных случаях конструктивные параметры существующей системы будут больше подходить для технологии модернизации, чем для использования ГХФУ-22. Согласно опыту и мнениям ЮНИДО касательно доступности альтернативных хладагентов³¹, одним из лучших вариантов было бы проведение в секторе обслуживания в течение ближайших пяти лет рекуперации, регенерации и повторного использования, а не модернизации оборудования.

42. В ходе реализации ПОДПО учреждения-исполнители сообщали, что в нескольких странах, действующих в рамках статьи 5, главным образом в Африке и Карибском бассейне, для модернизации, эксплуатации и/или заправки оборудования на основе ГХФУ-22 используется УВ-290. Похоже, что рыночные условия могут быть благоприятными для этой практики, поскольку это происходит независимо от усилий, прилагаемых в рамках ПОДПО, в некоторых случаях на предприятиях, которые поощряют эту практику и обеспечивают соответствующую подготовку техников³². Ни в одном из случаев секретариат не получал конкретных данных о результатах в плане производительности и

³¹ Единственные альтернативы ГХФУ-22, доступные для модернизации, имеют высокий ППП (такие как ХФУ- 407C/F, ХФУ-404A). ГФУ-32 не может рассматриваться в качестве варианта модернизации в связи с его более высоким рабочим давлением. Единственной альтернативой с низким ППП, которая приближается к ГХФУ-22, является УВ-290; однако его применение ограничено по причине его воспламеняемости. Кроме того, объемная хладопроизводительность УВ-290 составляет около 85 процентов от производительности ГХФУ-22; поэтому модернизация может также привести к недостижению расчетных параметров. Исходя из опыта китайского сектора холодильного оборудования и кондиционирования воздуха, производители кондиционеров уменьшают размер трубы теплообменника для обеспечения надлежащей теплопередачи (скорости потока хладагента). Испытания, проведенные в Петре (Иордания) с неоптимизированными теплообменниками, зафиксировали падение эффективности. УВ-1270 (пропилен), как представляется, имеет более высокую объемную производительность; но остаются опасения по поводу воспламеняемости и модификаций теплообменника. Прогнозируются более эффективные замены с низким ППП; смеси УВ, а также смеси ГФО/ГФУ; но ни одна из них коммерчески не доступна.

³² Дополнительная информация собрана и отражена в приложении III к документу в разделе о модернизации.

потребления энергии по сравнению с ГХФУ-22. Что еще более важно, секретариат имеет серьезные сомнения касательно безопасного использования УВ в системах, предназначенных для негорючих хладагентов, в местах, где, по всей видимости, отсутствуют политики и нормативные положения, допускающие использование огнеопасных хладагентов, и существует ограниченный технический потенциал для надлежащего технического обслуживания и эксплуатации оборудования, заряженного огнеопасным хладагентом; условий, в которых проводятся некоторые из этих модернизаций, и сопутствующих рисков для техников и конечных пользователей³³. С учетом данной практики учреждения-исполнители должны в ходе реализации ПОДПО продолжать уделять первоочередное внимание обеспечению подготовки техников по безопасному обращению с технологиями на основе УВ и разработке кодексов и стандартов по использованию УВ. Странам, действующим в рамках статьи 5, следует также рассмотреть в приоритетном порядке вопрос о принятии стандартов хранения, монтажа, эксплуатации, обслуживания и ликвидации оборудования, в котором используются огнеопасные хладагенты, для обеспечения безопасного внедрения этих альтернатив.

43. Воздействие на климат, связанное с заменой установленной в стране базы оборудования с использованием ГХФУ-22, вычислить практически невозможно. Адекватное моделирование для оценки потенциальных сценариев могло бы помочь странам, действующим в рамках статьи 5, разрабатывать указания для конкретных секторов по внедрению более климатосберегающих вариантов в конкретных подсекторах. В приложении I дается ссылка на пример моделируемых сценариев для оценки влияния на климат технических изменений и политик в области хладагентов в секторе коммерческого холодильного оборудования. Однако эта конкретная тема нуждается в дополнительном анализе.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

44. Исполнительный комитет, возможно, пожелает:

- a) принять к сведению документ UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/53 о минимизации неблагоприятного климатического воздействия деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования (решение 68/11);
- b) предложить соответствующим двусторонним учреждениям и учреждениям-исполнителям рассмотреть информацию, приведенную в документе UNEP/OzL.Pro/ExCom/70/53, при оказании помощи странам, действующим в рамках статьи 5, в подготовке и реализации мероприятий в секторе обслуживания холодильного оборудования, изложенных в их планах организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ (ПОДПО);
- c) призвать страны, действующие в рамках статьи 5, изучить в ходе реализации своих ПОДПО:
 - i) вопрос разработки нормативных положений и кодексов практики и принятия стандартов безопасного внедрения огнеопасных хладагентов с учетом потенциального риска несчастных случаев, связанных с их использованием; и
 - ii) меры по ограничению импорта оборудования на основе ГХФУ и по оказанию содействия внедрению энерго- и климатосберегающих альтернатив.

³³ К ним относятся: квалификация техников, осуществляющих модернизацию, необходимость установки детекторов утечки, необходимость визуальных меток, указывающих на хладагент, а также размер модернизируемого оборудования.

Приложение I

СООБРАЖЕНИЯ КАСАТЕЛЬНО ОЦЕНКИ КЛИМАТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

1. В целях устранения любого неблагоприятного воздействия, связанного с поэтапным отказом от ГХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования, было бы полезно обеспечить возможность проведения количественной оценки воздействия и оценки различных мероприятий на их эффективность в отношении воздействия. Поэтому целью такого индикатора было бы обеспечение возможности проведения оценки воздействия мероприятий, связанных с сектором обслуживания либо непосредственно через оказание поддержки, либо косвенно в результате регулирующей деятельности, влияющей на сектор. В нижеследующих пунктах секретариат пытается дать некоторое представление о различных вариантах определения климатического воздействия в национальном масштабе как мероприятий, осуществляемых в секторе обслуживания, так и мероприятий, связанных с выбором технологий для новых систем.

2. Многосторонний фонд рассчитал воздействие на климат инвестиционных проектов в секторе холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха с помощью индикатора климатического воздействия Многостороннего фонда (ИКВМФ); такие инвестиционные проекты связаны с производством холодильного оборудования, заправляемого на заводе-изготовителе. Этот индикатор предназначен для того, чтобы определить влияние выбора технологий при изготовлении, и рассчитывается на основе количества систем охлаждения, указанных в проектном предложении, т.е. известных данных о производстве за прошлый год, и вычета данных о воздействии дальнейшего производства с ГХФУ из данных о воздействии производства с использованием различных альтернатив. Воздействие — это сумма прямых и непрямых выбросов каждой системы, произведенной в течение одного года производства, за время срока ее эксплуатации. Это определение охватывает выбросы хладагента в течение всего срока эксплуатации, включая выбросы, связанные с обслуживанием, исходя из того, что выбор технологии при изготовлении определяет также технологии, используемые для обслуживания. Несмотря на то, что данный подход также позволяет определить влияние выбора различных вариантов технологий на общие выбросы ПГ при осуществлении импорта, продажи или первоначальной заправки системы, он не позволяет проводить оценку воздействия различных мероприятий, связанных с обслуживанием существующих систем охлаждения. Кроме того, для получения представления о любой деятельности на национальном уровне его необходимо существенно расширить.

Оценка воздействия мероприятий, связанных с выбором различных вариантов технологий для новых систем

3. При подготовке настоящего документа в процессе поиска литературы секретариат обнаружил доклад "Инвентаризация прямых и косвенных выбросов парниковых газов из стационарных источников кондиционирования воздуха и холодоснабжения с уделением особого внимания холодильному оборудованию в продовольственной розничной сети и автономному оборудованию для кондиционирования воздуха" от марта 2009 года³⁴. В нем преимущественно рассматриваются вопросы, касающиеся прямых и непрямых выбросов коммерческих систем

³⁴ Итоговый доклад к Соглашению № 06-325 Калифорнийского совета по ресурсам атмосферы по проекту "Инвентаризация прямых и косвенных выбросов парниковых газов из стационарных источников кондиционирования воздуха и холодоснабжения с уделением особого внимания холодильному оборудованию в продовольственной розничной сети и автономному оборудованию для кондиционирования воздуха", подготовленный Научно-исследовательским центром в сфере энергетики и экологических процессов, созданным некоммерческой организацией Армин. Париж, Франция, 2009 г.

охлаждения, то есть, главным образом, систем, монтаж, установка, первоначальная заправка и ввод в эксплуатацию которых осуществляются сектором обслуживания, при этом различные технические альтернативы для новых систем сопоставляются со сценарием "без принципиальных изменений". В данных сопоставлениях учитывается существующий парк оборудования, время, которое потребуется прежде, чем современные технологии, связанные с существующими системами, будут заменены новыми технологиями, когда существующие системы достигнут конца своего срока эксплуатации, и связанное с этим постепенное внедрение новых технологий, а также допущения о запаздывании, с учетом которого некоторые инновационные альтернативы будут доступны на рынке.

4. Количество основной информации, которая требуется для моделирования, по-видимому, является очень ограниченным, подход — в целом применимым, а результаты — качественно точными, даже если доступно только ограниченное количество исходных данных. Значительная доля информации, необходимой для такого моделирования уже была включена в материалы планов организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ (ПОДПО), хотя в некоторых случаях качество информации может быть еще недостаточным для принятия за основу в целях моделирования, поскольку некоторые оценки, в частности касающиеся парка оборудования и количества выбросов, приведенные в ПОДПО, трудно соотнести с данными из других источников. ИКВМФ может обеспечить другие данные, в частности о воздействии новых систем на потребление энергии. Если Исполнительный комитет пожелает, то предметом дальнейшего исследования может быть то, в какой степени подход, указанный в вышеупомянутом докладе, может быть скорректирован таким образом, чтобы помочь странам, действующим в рамках статьи 5, лучше в нем разобраться. Информация будет касаться воздействия различных технологических и политических вариантов выбора технологий, связанных с выбросами ПГ, ориентированных на новые системы охлаждения и кондиционирования воздуха. Такой подход позволил бы в то же время информировать о соответствующем развитии уровня потребления ГХФУ для этих целей.

Оценка воздействия мероприятий, связанных с работой предприятий сектора обслуживания

5. По крайней мере в одном из ранее представленных проектов в Многосторонний фонд учреждение включило материалы исследования, касающегося модели использования хладагента в секторе обслуживания с точки зрения того, какой вид потерь хладагента в данном секторе вызывает спрос на хладагент, и проведенного с привлечением в частности экспертов со стороны производителей системы и компрессоров. Исследование затрагивало другой тип выполняемого ремонта, состояние холодильного оборудования до того, как служба провела ремонт, модель использования хладагента в процессе обслуживания и качество обслуживания с точки зрения моделей обслуживания, по существу ведущих к увеличению количества ремонтных работ в будущем. На втором этапе оценивалось то, как много из перечисленных вопросов могло быть решено с помощью мер, которые можно было бы провести в рамках плана, осуществляемого в секторе обслуживания.

6. При таком подходе могут быть выведены технически реализуемые предположения о сокращении потребления ХФУ за счет осуществления различных мероприятий в секторе обслуживания; выражение "технически реализуемые" относится в данном случае к сокращению, которое технически возможно с помощью определенного информирования, обучения и оборудования. Если выбор поддержки, оказываемой предприятиям сектора обслуживания, будет нацелен на обеспечение выгод для предприятий самым понятным образом, то вполне вероятно, что можно будет преимущественно использовать такие возможности. Предпосылкой к такому

подходу является проведение соответствующего исследования для получения информации о структуре сектора обслуживания³⁵.

Возможности для упрощенной оценки воздействия мероприятий, осуществляемых в секторе обслуживания

7. Некоторые мероприятия в секторе обслуживания, осуществляемые при поддержке Многостороннего фонда, оказывают прямое, реальное и иногда поддающееся измерению воздействие на климат. Легче всего поддаются количественной оценке результаты мероприятия по созданию центра регенерации. Можно с уверенностью предположить, что хладагент, подвергающийся регенерации (а не повторному использованию), будет считаться отчасти загрязненным и его, как правило, будут выбрасывать в атмосферу. Следовательно, каждый килограмм, например ГХФУ-22, который будет регенерирован, сократит выбросы на 1,78 тонны эквивалента CO₂³⁶. Повторное использование хладагента также сократит выбросы соответствующим образом; однако, влияние поддержки со стороны Многостороннего фонда оценить труднее, поскольку существующие объемы повторного использования в настоящее время не известны. Тем не менее можно было бы определить на основе консервативных расчетов предполагаемое минимальное воздействие одной установки регенерации/повторного использования и получить по крайней мере один индикатор минимального ожидаемого воздействия. Подобный подход можно было бы использовать для определения воздействия профессиональной подготовки или предоставления инструментов данному сектору, но в этом случае либо будет снижаться точность, либо будет возрастать потребность в более подробной информации, которую должны будут обеспечить учреждения.

Модернизация холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха

8. Климатическое воздействие модернизации существующего холодильного оборудования очень трудно оценить. Для этого необходимо оценить воздействие таких систем на климат в оставшийся срок их эксплуатации, поскольку эти системы, вероятно, будут выведены из эксплуатации в обозримом будущем в любом случае. Любое вмешательство в существующую систему охлаждения приведет, по-видимому, к дополнительным выбросам, которых, возможно, не произойдет, если система будет просто продолжать работать. Такие соображения применимы ко всем случаям плановой модернизации, поскольку ее суть состоит в том, что она проводится не из-за внезапной поломки, требующей в любом случае вмешательства на уровне холодильного

³⁵ На основе характеристик предприятий сектора обслуживания, таких как размер, уровень подготовки, уровень оборудования и использование хладагента, предприятия или отдельные технические специалисты могут быть разделены на группы. По каждой группе следует указывать число предприятий/технических специалистов в данной группе, общий объем использования хладагента и определяющие характеристики. Выбросы в результате реализации различных мероприятий в секторе обслуживания могут быть предположительно определены рядом экспертов в секторе обслуживания с помощью заранее установленного подробного перечня. Перекрестные ссылки на эти данные могут дать представление об объеме выбросов, которые являются результатом недостаточной подготовки или нехватки оборудования по каждой группе. По каждой группе может быть определено требуемое состояние (подготовка, оборудование) и на основе текущих характеристик данной группы определить необходимость модернизации. При учете в итерациях результатов, а также других соответствующих базовых условий в стране можно установить порядок осмысленного распределения имеющихся средств между необходимыми мероприятиями.

³⁶ При условии, что экономические стимулы к передаче хладагента на регенерацию будут умеренными и не превратятся в антистимулы, способствующие перенаправлению на регенерацию новых ГХФУ или ГХФУ, которые с легкостью можно использовать повторно.

цикла. В силу специфики функционирования проектов Многостороннего фонда можно с уверенностью сказать, что большинство (если не все) операций по модернизации, осуществлению которых оказывается поддержка, являются плановыми и поэтому связаны с дополнительными выбросами хладагента в процессе модернизации.

9. Если модернизация будет проходить в период ремонта, когда вмешательство в систему и связанные с этим потери неизбежны, то следует учитывать только возможные в дальнейшем выбросы хладагента и непрямые выбросы, связанные с энергопотреблением; они актуальны для оставшегося срока эксплуатации оборудования. В принципе действующую систему охлаждения следует постоянно оптимизировать для работы с конкретным хладагентом, например ГХФУ-22, и то, что обычно считается модернизацией, будет состоять лишь в настройке системы в максимально возможной степени для работы с альтернативным веществом с помощью относительно простых мер. По сравнению с веществами, которые могут использоваться при модернизации, ГХФУ-22 почти во всех случаях обладает более высокой внутренней эффективностью, и можно предположить, что лишь в немногих случаях конструктивные параметры существующей системы будут лучше соответствовать технологии модернизации, чем они соответствуют ГХФУ-22. Следовательно можно ожидать, что после модернизации система охлаждения, как правило, будет иметь более низкую энергоэффективность, чем раньше. Такое положение вещей можно изменить благодаря тому, что модернизация, как правило, будет включать в себя тщательное техническое обслуживание системы, в том числе тщательную чистку теплообменников и перенастройку системы внутреннего контроля, что может привести к повышению эффективности работы по сравнению с периодом до модернизации. Конечно, столь же тщательное техническое обслуживание системы с применением ГХФУ-22 дало бы такие же положительные результаты, поэтому так и не ясно, должно ли улучшение энергоэффективности быть связано с модернизацией при оценке климатического воздействия. Как видно из вышеизложенного, не существует систематического способа оценки последствий модернизации, поскольку результат модернизации в плане климатического воздействия в значительной мере зависит от конкретной ситуации и способа проведения модернизации. Нельзя предполагать, что модернизация будет в большинстве случаев обеспечивать улучшение индикаторов климатического воздействия, а технология, внедряемая в рамках модернизации, возможно, и не будет во многих случаях играть наиболее важную роль в климатическом воздействии такой деятельности.

ПРИЛОЖЕНИЕ II

ОБЗОР СЕКТОРА ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Оценка распределения использования ГХФУ-22 в секторе обслуживания на основе ПОДПО

1. Анализ репрезентативной выборки из 65 утвержденных ПОДПО в странах с низким уровнем потребления ОРВ (СНП) и в странах, не входящих в категорию СНП, показал, что в среднем половина от уровня потребления ГХФУ-22 в стране приходится на сектор оборудования для кондиционирования воздуха в жилых помещениях и около 70 процентов от уровня потребления используется в целях обслуживания систем кондиционирования воздуха. В среднем 24 процента от уровня потребления используется в целях обслуживания коммерческого холодильного оборудования, как показано ниже, в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Средний объем потребления ГХФУ-22 в секторе обслуживания холодильного оборудования (по подсектору)

Подсектор	Средний объем потребления ГХФУ-22 по подсектору (%)		
	В странах СНП	В странах, не входящих в категорию СНП	Итого
Оборудование для кондиционирования воздуха в жилых помещениях	52	46	50
Коммерческое оборудование для кондиционирования воздуха	17	12	16
Оборудование для кондиционирования воздуха на промышленных предприятиях, на транспорте, морозильные камеры и др.	5	5	5
Промежуточный итог по подсектору кондиционирования воздуха	74	63	71
Коммерческое холодильное оборудование	23	28	24
Промышленное холодильное оборудование и др.	3	9	5
Промежуточный итог по подсектору холодильного оборудования	26	37	29
Общий итог	100	100	101

ИСТОЧНИК: Репрезентативная выборка из 65 утвержденных ПОДПО (47 стран НПО и 18 стран, не входящих в категорию СНП)

2. Распределение потребления ГХФУ-22 среди подсекторов в значительной степени отличается в разных странах, однако следует отметить, что в более крупных странах объемы потребления в секторе коммерческого холодильного оборудования, как правило, выше, чем в небольших странах. Для многих стран СНП характерно потребление большей части ГХФУ-22 в секторе оборудования для кондиционирования воздуха в жилых помещениях. Из 47 проанализированных стран СНП в 34 странах (72 процента от выборки) оборудование для кондиционирования воздуха в жилых помещениях составило более 30 процентов от уровня потребления, а в 17 из них — более 70 процентов.

3. Поскольку данные о потреблении по сектору были представлены с использованием различных форматов ПОДПО, было невозможно получить более точные сведения о потреблении по подсектору в нескольких крупных странах. Кроме того, не было возможности рассчитать количество ГХФУ, используемого при установке и монтаже или при заправке нового оборудования, так как лишь немногие страны дифференцировали эти категории.

Количество выбросов хладагента

4. В некоторых ПОДПО содержались данные расчета потребления ГХФУ-22 в секторе обслуживания холодильного оборудования на основе данных инвентаризации оборудования, умноженных на данные расчета ежегодного количества выбросов по подсектору, связанного с количеством хладагента, приобретенного в целях обслуживания оборудования в течение года как доли в общем количестве хладагента для заправки оборудования. В таблице 1.2 показаны данные расчета ежегодного количества выбросов в зависимости от типа оборудования в странах, действующих в рамках статьи 5, согласно данным глобального исследования³⁷. В таблице 1.3 представлены данные ежегодного количества выбросов, содержащиеся в репрезентативной выборке из 38 утвержденных ПОДПО, в которых имеются эти данные.

Таблица 1.2. Данные расчета ежегодного объема выбросов хладагента в зависимости от типа оборудования

Подсектор	Тип оборудования	Страны, действующие в рамках статьи 5		Страны, не действующие в рамках статьи 5	
		Ежегодный объем выбросов (%)	Процент утилизации по истечении срока эксплуатации (%)	Ежегодный объем выбросов (%)	Процент утилизации по истечении срока эксплуатации (%)
Оборудование для кондиционирования воздуха в жилых помещениях	Переносное	2	0	2	0-8
	Оконное	2	0	2	0-8
	Сплит-система < 5 кВт	5	5	5	30-55
	Сплит-система > 5 кВт	10	5	10	30-55
Коммерческое оборудование для кондиционирования воздуха	Автономное оборудование, устанавливаемое внутри помещения	6	0	5	50-65
	Монтируемое на крыше здания	6	30	5	75-87
	Канальная сплит-система < 17,5	6	5	5	50-65
	Канальная сплит-система > 17,5	7	10	5	75-87
Коммерческое холодильное оборудование	Устанавливаемое в супермаркетах	35-40	18-30	22-30	70-80
	Конденсаторные агрегаты	15	5-50	15	5-50

³⁷ Глобальная инвентаризация мирового парка холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха в целях определения объема выбросов хладагента. Обновленные данные за период с 1996 по 2006 годы. Научно-исследовательский центр в сфере энергетики и экологических процессов, Управление по надзору и контролю в сфере энергетики и экологии Франции. Апрель 2010 г.

ИСТОЧНИК: Глобальная инвентаризация мирового парка холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха в целях определения уровня выбросов хладагента. Обновленные данные за период с 1990 по 2006 годы. Итоговый доклад от 2010 года.

Таблица 1.3. Данные расчета ежегодного объема выбросов хладагента согласно ПОДПО

Подсектор	Данные расчета ежегодного объема выбросов согласно ПОДПО		
	Средняя величина (%)	Минимальная величина (%)	Максимальная величина (%)
Оборудование для кондиционирования воздуха в жилых помещениях	29	4	79
Коммерческое оборудование для кондиционирования воздуха	40	3	70
Промышленное оборудование для кондиционирования воздуха	40	8	54
Оборудование, используемое на транспорте	23	8	40
Морозильные камеры	22	14	30
Коммерческое холодильное оборудование	38	2	82
Промышленное холодильное оборудование	44	7	100

Источник: Выборка на основе 38 утвержденных ПОДПО, в которых имеются эти данные. Указанные данные соответствуют расчетам, произведенным каждой страной, при этом методы расчета в разных странах могут отличаться.

5. Стоит упомянуть, что методика, используемая для оценки объема выбросов, в каждой стране различна. Она может основываться на наблюдении, имеющихся данных технического обслуживания оборудования, консультациях с техническими специалистами, количестве приобретенного хладагента или других источниках. Поэтому важно иметь в виду, что это только расчеты, и они предполагают некоторую долю погрешности.

6. Исходя из имеющихся данных, было отмечено, что средняя величина утечки в секторе оборудования для кондиционирования воздуха в жилых помещениях и коммерческого оборудования для кондиционирования воздуха, по данным, содержащимся в ПОДПО, существенно выше, чем по данным исследования. Кроме того, было отмечено, что она колеблется от 4 до 79 процентов, что может быть признаком неточности данных или возможного потенциала для сокращения выбросов и, следовательно, уровня потребления в некоторых странах благодаря только лишь использованию более передовых методов обслуживания, включая профилактическое техническое обслуживание и контроль утечки. То же самое было отмечено и в отношении подсектора коммерческого оборудования для кондиционирования воздуха.

7. Объемы выбросов в секторе коммерческого холодильного оборудования в целом выше по странам, действующим в рамках статьи 5, и странам, не действующим в рамках статьи 5, как по данным исследования, так и по данным ПОДПО. Это в частности может объясняться большим объемом хладагента в системах и утечками, которые трудно выявить в отношении ремонтных работ. Учитывая разнообразие оборудования и установок, относящихся к сектору коммерческого холодильного оборудования, сделать выводы на основании этих цифр труднее.

ANNEX III

LESSONS FROM THE PHASE-OUT OF CFCs

Regulatory and policy framework (including customs training)

1. The establishment and implementation of licensing systems⁵, accompanied by quota systems and other ODS control regulations were instrumental in the phase-out of CFCs, especially in the refrigeration servicing sector. While there were CFC reductions expected from training projects, refrigerant recovery, recycle and reclaim projects, and the retirement of older CFC-based equipment, they were difficult to quantify and assumed to be low during the first years of the TPMPs and NPPs before technicians had received training and equipment. This left the appropriate establishment and application of regulations to limit annual CFC imports to the maximum allowed values by the Montreal Protocol, as the most immediate and certain way to ensure compliance with the annual CFC consumption targets. The technical assistance in form of training in good practices in refrigeration, customs training, recovery, recycling and reclamation, retrofits and replacement of equipment, interacted with the set of regulations in helping the consumer sectors to conserve CFCs and encourage the replacement of CFC-based equipment when economic and technical conditions were appropriate, with the ultimate goal of reducing the demand for new CFCs.

2. In recognizing the importance of regulations the Executive Committee established the existence of a licensing system at least in draft form as a prerequisite for customs training, recovery and recycling and retrofits projects. At its 48th meeting the Executive Committee, based on the evaluation of customs officers training and licensing systems projects, reminded Article 5 countries to establish licensing systems for imports and exports of all ODS including HCFCs, and recommended *inter alia* introducing regulations regarding a ban on ODS sales to non-licensed companies, restrictions on the import of ODS-based refrigeration and air-conditioning equipment, and developing electronic licensing systems. At its 49th meeting the Executive Committee recommended National Ozone Units (NOUs) in planning and implementing RMPs and TPMPs updating and complementing ODS-related legislation where additional legal measures were needed and further specification of enforcement mechanisms had been identified, including, for example banning the import and export of CFC-based second-hand refrigeration equipment; mandatory certification of technicians performing professional activities in refrigeration servicing; specification of a system of sanctions in cases of violation of legal regulations; improvement of the mechanisms for import and export quota allocations under the licensing system and the monitoring of their actual use; and enhancement of cooperation between the NOU and the customs authorities.

3. In phasing-out HCFCs, the HCFC licensing and quota systems were established as a pre-requisite for accessing funds under the HPMPs (decision 54/39 and 63/17 respectively). Article 5 countries are currently considering additional regulatory measures to support the phase-out of HCFCs. The UNEP publication “HCFC policy and legislative options” provides a comprehensive analysis of legislative and regulatory options that could be considered in designing and implementing various stages of HPMPs. For example, measures related to monitoring and control trade that could minimize adverse impact on climate include⁶, *inter alia*:

- (a) Mandatory reporting by HCFC importers and exporters in order to monitor the actual use of the licenses issued and ensure the effectiveness of the licensing system. It would allow comparing the customs data with actual data from the importers/exporters helping verify compliance with consumption targets, ensure a better identification of blends (a common issue in HPMPs submitted), and identify potential illegal shipments through

⁵ Article 4b of the Montreal Protocol requests all Parties to establish and implement a system for licensing the import and export of new, used, recycled and reclaimed controlled substances in Annexes A, B, C and E.

⁶ HCFC Policy and Legislative Options, A guide for Developing Countries, UNEP, 2010.

discrepancies among the two sets of data in benefit of the importers/exporters. Linking the annual reporting to the issuance of licenses for the next year would give enough incentive to report. This will also revert in more reliable data reported to the Ozone Secretariat;

- (b) Ban on “non-refillable” (disposable) HCFC containers. It has been implemented in Australia, Canada, the European Union and it is proposed in the HPMP of Saudi Arabia. This measure can assist in a faster phase-out of HCFCs as it will make the illegal trade more difficult, as it is much easier to counterfeit small cylinders than larger ones. In addition, HCFC emissions from almost empty non-refillable containers will be avoided. It will represent additional effort and cost for dealers and servicing companies that will need to re-package the HCFC from big cylinders to smaller ones, but the price of import in larger cylinders or tanks will be smaller. This measure could be extended to a ban of non-refillable cylinders containing alternatives to close the possibility of illegal trade by mislabelling HCFC cylinders as HFCs. UNEP’s feedback from the field indicates that this measure might be possible in some places but more difficult to implement in some regions where most cylinders used are non-refillable and the volumes managed are small. Capacity for local filling would be required and this may require certain volume of operations to be sustainable. It may also increase the price of HCFC, which in some cases may stimulate illegal trade;
- (c) Restrictions on imports/placing on the market of products and equipment containing or relying on HCFCs. Several Article 5 countries have proposed in their HPMPs the ban on imports of HCFC-141b and equipment/products containing HCFC-141b to support the total phase out in the foam manufacturing sector. Others have also included a ban on imports of all HCFC-based equipment at some point during the implementation of stage I of the HPMPs. Given the scenario of technology maturity and availability it is important to keep into consideration the timing and the modalities of these controls, as they would influence the selection of technologies phased in to replace HCFCs. There are options that could provide more flexibility while the scenario of alternatives continues evolving, for example a gradual ban by type of equipment, or an extension of the HCFC licensing system to also cover HCFC-based equipment, which would represent more burden to the authorities but would also allow them to monitor and control the flow of products and equipment relying on HCFC to determine future needs of refrigerant for servicing;
- (d) Fees for HCFC imports provide disincentives for using expensive HCFCs and incentives for using alternatives, therefore it should be considered to extend the fees to high-GWP alternatives. It also improve recovery rates and would collect resources to help fund cost related to ODS phase-out. This measure is being implemented in Australia, Denmark, Norway and other countries. Mauritius also introduced in 2000 zero duty import in ODS-free alternatives and non-ODS equipment, and 30 per cent duties in ODS including HCFC-22. In order to minimize adverse climate impact this measure should be carefully designed to ensure that there are low-GWP alternatives to replace the HCFC-22 and through the measure they will become more competitive, otherwise it could revert on an incentive to increase high GWP alternatives; and
- (e) Extending the licensing system to include the most commonly used refrigerants in the country, namely HFCs and HFC-based mixtures, hydrocarbons (HC-290 and HC-600A), would allow the country to simultaneously achieve ozone and climate benefits as it would limit the use of HFCs, allow a better monitoring and influence on the introduction of alternatives, and reduce the possibility of illegal import of HCFC labelled as HFC. Other monitoring and control trade considered in the study include requirement for proof of

origin for HCFC shipments, electronically operated licensing system and permits for each HCFC shipment.

4. Options related to restrictions on use of HCFCs include *inter alia*:
 - (a) HCFC use bans (weather starting by the HCFC with the highest ODP or by the most emissive uses like flushing) would have an effect in the demand for HCFC allowing a well-controlled HCFC phase-out minimizing the impact on particular subsectors. Several Article 5 countries included the ban in the use of HCFC-141b in flushing in stage I; and
 - (b) Ban on new HCFC installations would promote the introduction of non-HCFC technologies and facilitate the HCFC phase out. It would not stop the use of HCFC in existing installations but would reduce demand for HCFC on new installations and avoid future demand for HCFC to serve them. It would also help prevent the dumping of obsolete HCFC equipment. It could be complemented by incentives and financial support for building new installations based on alternatives and disincentives through taxes. It should be accompanied by the promotion of low-GWP alternatives and its promulgation should take into account the availability of these technologies.

5. UNEP is assisting several countries in introducing standards and codes on installation, servicing, design, emission reductions, and records keeping for importers, dealers and servicing companies. Some options related to record keeping include:
 - (a) Mandatory HCFC logbooks. They could include HCFC importers, exporters and dealers, and HCFC users, and could be complemented with reporting obligation. They could help monitor how legislation is being followed and allow for effective monitoring of HCFCs flow and quantities recovered, recycled and reclaimed; and
 - (b) Mandatory HCFC equipment logbooks. Their contribution to minimize adverse climate impact is substantial as they provide data on HCFC emissions that can help verify compliance with obligations related to HCFC recovery and related leak checking. They facilitate actual calculation of emissions (or annual leakage rate) per type of equipment. The system would require decisions on minimum size and type of equipment to be included and the creation of a National Register of Equipment and a system to report data. Record keeping for equipment containing 3 kg or more of HCFC is mandatory in European Union, and in India all users of ODS, including owners of HCFC equipment must register, but there is no obligation of record keeping or reporting data. According to UNEP's experience record keeping can be introduced initially in large and medium size companies. In small will be more difficult, but many individual technicians will try to comply with the requirements to join medium and large companies. In the long term many small will follow medium and large standards.

6. Limited enforcement capacity is a deterrent in many countries when it comes to establishing a more comprehensive set of policies to control HCFCs. Countries have been successful in enforcing trade measures with the assistance of customs departments. However, enforcing emission control measures and those directly related to the operation of the servicing sector in the field is another issue that merits further consideration.

Training in good practices in refrigeration

7. Guidelines on training in good practices in refrigeration were approved at the 23rd Executive Committee meeting (decision 23/48) and several evaluations compiled important lessons learned on this

activity. Training in good refrigeration practices has been provided to practically all Article 5 countries⁷. Many of them were implemented in cooperation with training institutes and/or included technicians' certification schemes.

8. Although no quantifiable information exists on the final impact in terms of reduction of CFC consumption attributable to technical training, Multilateral Fund evaluations have concluded that the introduction of good practices in refrigeration servicing is an important factor in reducing CFC emissions into the atmosphere⁸. Some of the qualitative outcomes from the training programmes include increased awareness in the sector on conservation, preventive maintenance and knowledge of substitute technologies, and incorporation of knowledge gained into their regular training-centre courses. Some punctual quantitative evidence is available, but is difficult to extrapolate. For instance, recent feedback from the case study undertaken as part of the multi-year agreement (MYA) evaluation in India indicates that all servicing workshops visited confirmed a permanent change in their servicing practices after the training course due to a favourable reaction by their clientele, achieving between 10 and 40 per cent reductions in their refrigerant consumption.

9. One of the lessons learned from the implemented projects is that the training should become sustainable in order to contribute to a permanent change of behaviour after the project is completed. The evaluation of RMPs in 2003 indicated that training had already covered between 30 to 70 per cent of the technicians in registered workshops and informal technicians in some cases, and that training was already a self-sustaining process, as local trainers were trained and the training modules incorporated into the curricula of the refrigeration courses of Technical Colleges. The TPMP evaluation in 2009 reported that in most of the eight countries visited, refrigeration training modules had been incorporated in the curriculums of technical schools and vocational training courses, or respective agreements with universities and other technical canter had been established to prepare training material and to organize courses for refrigeration technicians, ensuring the sustainability.

10. Recommendations from past evaluations also included that certification systems for successfully participating in training programmes should be supported through regulations in the country, or even considering mandatory certification of technicians performing professional activities in refrigeration servicing. Many countries complemented the training with technicians' certifications schemes. The understanding and scope of certification schemes vary from country to country from the issuance of a certificate by the NOU to each participant in the training in good practices, to the establishment of a scheme supported by technical norms to provide different levels of certification by a third body upon the approval of technical tests. While the ultimate goal in many countries appears to be making good servicing practices mandatory for all refrigeration technicians through a certification scheme, UNDP and UNEP indicated that NOUs faced challenges to make certification compulsory as often this decision goes beyond their domain (i.e., is an issue related to the ministries of education and/or labour). This difficulty has been overcome in some countries, but not in all. UNEP has explored alternative ways to tackle the issue, environmental certificate issued by the environmental authorities is currently being tested in Iraq, this certificate would be comparable to the one issued by the United States Environmental Protection Agency, as it is issued by the environmental authorities.

11. There also seems to be evidence supporting the idea that the technician's certification schemes could be further developed and combined with regulations on record keeping. Several concrete examples discussed in UNEP regional network meetings demonstrate how comprehensive strategies combining training, certification schemes and regulations have achieved measureable results on leakage reduction.

⁷ The inventory of projects approved includes more than 450 entries for around US \$45 million covering training of technicians, be it through individual projects, as part of RMPs or as tranches related to TPMPs, NPPs and HPMPs.

⁸ Final report on the evaluation of the implementation of RMPs (UNEP/OzL.Pro/ExCom/41/7)

12. One of them is the certification scheme in Hungary, managed by the refrigeration association, which provides different categories of certification to personnel and companies, according to their level of knowledge, and also registers stakeholders. Under this scheme, non-certified technicians or companies cannot buy refrigerant in the market. The system is enforced by around 30 inspectors in 11 authorities that receive periodic training. In Poland, the certification is handled by the State Office of technical inspection and is complemented by a registry system with reporting obligations to entities importing, exporting, using, recovering, recycling, reclaiming or destroying ODS refrigerant. The system is supported by penalties for intentional venting of ODS, one reclamation centre and one destruction facility.

13. The work with refrigeration associations has been reported as positive. The evaluation on training programmes⁹ recommends that consideration should be given to strengthening of associations and involving them more closely in project implementation. Evaluation on TPMPs found that cooperation with RAC associations is important, most countries have one that covers up to 80 per cent of the population. Sometimes it is an entrepreneurs' association, but it is a private or a private/public body that groups the key stakeholders, technicians, importers, distributors, among others¹⁰. An efficient and operational public-private partnership forum was instrumental in achieving CFC phase out¹¹.

Refrigerant conservation (recovery, recycling and reclaiming):

14. Implementation of CFC recovery and recycling (R&R) schemes faced a number of issues that prevented them from achieving proper refrigerant conservation and adequate measurement of emissions reductions. These issues included: low CFC prices that prevailed during most of the period of CFC phase-out; lack of regulations to prohibit purposeful emissions of ODS as well as lack of awareness among technician and end-user; high costs of R&R equipment and lack of supplies (e.g., filters) on local markets; weight of equipment, lack of a proper monitoring and reporting systems; and difficulty structuring incentives to ensure that recovered refrigerants was taken to recycling centres and back, especially if the price of the recycled refrigerant was low¹².

15. Several Executive Committee decisions¹³ requested not commence R&R projects until incentives or regulatory measures were put in place in order to ensure their sustainability and other prerequisites for success addressing the issues above were in place. The RMP evaluation¹⁴ observed that R&R was better in larger installations, recovered gas was rarely brought to recycling centers, and lighter oil-less equipment with capacity to recover also HCFC-22 was preferred. The evaluation gave recommendations on more pre-requisites for R&R subsequently reflected in decision 41/100. The decision, subsequently reiterated in decision 49/6, requested Article 5 countries and bilateral and implementing agencies to consider concentrating recovery and reuse of CFC on large-size commercial and industrial installations and mobile air conditioner (MAC) sectors, if significant numbers of CFC-12 based systems still exist and the availability of CFC is strongly reduced by the adoption of effective import control measures. It also requested becoming more selective in providing new recovery, and in particular recycling equipment, by establishing during project preparation a sounder estimate of the likely demand for recovery and recycling equipment; delivering equipment to the country only against firm orders and with significant cost participation by the workshops for equipment provided, using locally-assembled machines to the extent possible; procuring, delivering and distributing equipment in several stages, after reviewing the utilization of equipment delivered and verifying further demand; and ensuring that adequate follow-up service and information are available to keep the recovery and recycling equipment in service. It also recommended monitoring the use of equipment and knowledge acquired by the beneficiaries, on an ongoing basis.

⁹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/31/20.

¹⁰ UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/8.

¹¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/8.

¹² UNEP/OzL.Pro/ExCom/31/18.

¹³ Decisions 22/24 and 38/38 among others.

¹⁴ UNEP/OzL.Pro/ExCom/41/7.

16. The TPMP evaluation reported that some countries replaced their R&R projects by the distribution of tools to technicians in their TPMPs and others submitted substantially modified R&R projects based on the lessons learned reflected in decisions 41/100 and 49/6. Allowing the procurement of R&R equipment that could operate with other substances had positive results as it has been historically reported more recovery of HCFC-22 than CFC-12. However, NOUs still had difficulties in receiving the information from beneficiaries despite contractual commitments to report data R&R of refrigerant.

17. Feedback provided by the implementing agencies on the implementation of the HPMPs indicates that there are some factors that can enhance the effectiveness of recovery, recycling and reclaiming, subsequently reducing HCFC emissions.

UNDP identified as major shortcomings in previous recovery/recycling/reclamation projects the absence of a counterpart stake or ownership from the recipients, the absence of a commercial incentive for recovery/recycling or reclamation of CFCs); inadequate size and definition of ownership of reclamation facilities, inadequate logistics for managing the flow of recovered CFCs from technicians to the reclamation facilities and the absence of standards or certification of recycled and reclaimed CFCs (causing apprehension or suspicion in CFC buyers about the quality of such CFCs). With the increased supply of relatively inexpensive reclamation units that can guarantee the return of certified refrigerant (ARI 700), in some countries the recycling is being replaced by reclamation. The reclamation units have been established in enterprises that are involved in the refrigerant sales business following a business model and co-financing by the beneficiary enterprise. In several countries technicians can change certain amount of impure refrigerant by a smaller amount of pure in the reclaiming center, with no money exchange. Reclaiming units are also set to work with blends..

18. According to UNIDO:

- (a) Service sector is approached in the best manner by introducing centralized reclaim in combination with decentralized recycling/re-use (through adding an external filter kit to a recovery unit). Both concepts are technically sound and meet the standards' guidelines (e.g. EN-378). Applying recycling as a centralized operation is not considered; since purity is not guaranteed and equipment is not widely available;
- (b) CFC recovery basically took place from domestic refrigerators and automotive air-conditioning (MAC). As for domestic refrigeration; quantities recovered were very small due to the small refrigerant charge (100-150 g) in combination with handling losses. As for MAC's the approach was typically recovery and direct re-use through a MAC service unit; where the re-use rate may not be logged;
- (c) When recovering HCFC-22, we expect much higher recovery rates due to the larger charge size – in particular from air-conditioning units. Emphasis should also be given – to a larger extent – to push-pull recovery methods; which is applicable for larger charges;
- (d) A recovery, reclaim and re-use scheme should preferably be integrated into the existing refrigerant supply chain. We believe it's important to involve the private sector; possibly through a selection process, where the business model is also a selection criteria.

Retrofit and replacement activities in end-user sector

19. The guidelines for end-user conversion in the commercial refrigeration sector adopted by the Executive Committee at its 28th meeting¹⁵ established that the relevant circumstances which must prevail before priority would be accorded to end-user conversion activities were:

- (a) Production and import control on CFC and CFC-based equipment in place and effectively enforced, and restricts the deployment of new CFC components;
- (b) The country's major remaining consumption is for the servicing of refrigeration and air-conditioning equipment;
- (c) Comprehensive data on the profile of all remaining consumption has been determined and made available to the Executive Committee, and
- (d) Either no other possible activities would allow the country to meet its CFC control obligations, or the comparative consumer price of CFCs, relative to substitute refrigerants, has been high for at least 9 months and is predicted to continue to increase.

20. Under the above circumstances for an initial period of 18 months the retrofitting of commercial refrigeration equipment continued to be assessed on a case by-case basis and priority was given to projects for the conversion of cold stores in the agricultural, fisheries or other food-chain industries which are important for the economies of the countries concerned. Only a few end-user conversion projects were considered and approved by the Executive Committee within the established period.

21. The Executive Committee decided at its 31st meeting that incentive programmes to encourage retrofitting could be submitted under (decision 31/48). At the 32nd meeting UNDP developed the concept of incentive programmes for retrofit/replacement of refrigeration equipment in the commercial and industrial end-user and submitted three projects.

22. The evaluation on the implementation of RMPs conducted in 2003 reported pilot tests on retrofitting domestic and small commercial appliances to HC in several countries visited (Ghana, Senegal, Uruguay), which were seen as a potential option to continue operating CFC-based refrigerators with limited cost after the CFC phase-out. They required intensive safety training for technicians and adaptations of workshops, and claimed that the energy efficiency would improve, although this was not documented. Conversions of refrigerators to HFC-134a were found not economically viable in most cases due to its relative high cost, the cost of ester oil and difficulties to handle the system. Drop-in refrigerants were at the time considered worth it to explore as useful transitional solutions.

23. The limited evidence collected on end-user conversions during this evaluation suggested again that incentive programmes can, in principle, be effective if the following elements are in place: an operational and effective import licensing system with quota allocations, a reliable control of the level of CFC consumption, a narrowing or even inverted price differential between CFCs and alternative refrigerants, the introduction of economic incentives to industrial and commercial companies, and last not least, economic growth which helps to mobilize public and private funds for modernization investments. The evaluation also concluded that it was the anticipation of market developments and not awareness-raising what could induce the private sector to embark upon conversion of technologies implying additional investments, and that further analysis on the factors for success was required.

¹⁵ Decision 28/44.

24. By 2007, twenty refrigeration end-user incentive programmes had been approved and a subsequent desk study on incentive programmes for retrofits was undertaken. The study confirmed that it was possible and also essential for a country to meet the pre-requisites established by the Executive Committee for approval of incentive programmes - i.e production and import controls on CFCs and CFC-based equipment in place and effectively enforced, and restricted development of new CFC components-, and without these pre-conditions being in place, the necessary close cooperation with the potential beneficiaries was very difficult or impossible to realize, as some countries experienced. Project delays observed in this evaluation were attributed primarily to lack of necessary preconditions for the successful start of the incentive projects¹⁶.

25. The study showed that a series of substitutes were considered in the end-user incentive programmes, including retrofitting to HCFC-22, HFC-134a, HFC-404A, hydrocarbon, or dropping in refrigerant HFC-406, HFC-409 and C-10M1. The beneficiary enterprise from the incentive programme confirmed significant economic benefits derived from the conversion due to the lower price of HCFC-22 (in all the cases between 20 and 52 per cent of the price of CFC-12). In cases of conversion to HFC-134a or HFC-404A, owners of refrigeration equipment advised that even though the price per kilogram of new alternatives was currently higher than that of CFC-12, the economic benefits derived from the operational efficiency of the new systems far outweigh the differences in the prices of the refrigerants and should be an incentive for converting to new alternatives. Drop-in conversion using ternary blends containing HCFC had at the time limited applications in Article 5 countries due to their low availability and high cost, especially given the high leakage rate of aging refrigeration equipment. Almost all companies reported that refrigerant leakages and frequent breakdowns have been reduced or completely stopped resulting in drastic reductions of operational expenses and periodic losses of stored products.

26. Some of the factors that motivated the end-users to retrofit their equipment included a limited remaining life time of existing equipment and increased cost of maintenance; increase in price of CFC-12 refrigerant and comparatively low price of HCFC-22; increased awareness of owners regarding ODS phase-out and future shortage of CFC refrigerants; relatively simple procedures for accessing funds under the incentive programme; increased awareness about additional benefits resulting from conversion such as energy savings, lower cost of maintenance, reduced leakages, and emerging business opportunities associated with better performance of the replaced or retrofitted refrigeration equipment. The retrofit of existing equipment resulted in extension of its life span and deferral of otherwise inevitable investments in equipment in the food processing industry; availability of alternative technology and local contractors providing quality service for replacement and retrofit; and good connection of local consultants with servicing technicians and local refrigeration contractors through the national refrigeration association.

27. In 2009, the evaluation of TPMPs concluded that incentive projects in retrofit worked well in places where CFC-12 prices were growing rapidly while the prices of equally available alternatives was stable and that the price difference, the level of the incentive and the NOU related activities also played a significant role¹⁷.

Views on retrofit expressed by UNIDO

28. The only HCFC-22 alternatives available for retrofit are high-GWP (such as HFC-407C/F, HFC-404A). HFC-32 does not qualify as retrofit candidate due to its higher operating pressures. The only low-GWP alternative that comes close to HCFC-22 is HC-290 (propane); however, its application is limited due to the flammability. Furthermore, the volumetric refrigeration capacity of HC-290 is around 85 per cent of HCFC-22; so a retrofit may also lead to lack of performance at design conditions. Also, based on experience from the Chinese RAC sector, A/C manufacturer reduce the heat exchanger pipe size

¹⁶ UNEP/OzL.Pro/ExCom/52/18.

¹⁷ UNEP/OzL.Pro/ExCom/58/8.

to ensure proper heat transfer (refrigerant velocity). Trials made at Petra/Jordan with un-optimized heat exchangers showed drop in efficiency. HC-1270 (propylene) appears to have better volumetric capacity; but concerns about flammability and heat exchanger modifications remain. Better low-GWP replacements are foreseen; both hydrocarbon mixtures as well as HFO/HFC mixtures; but none are commercially available. The only option to address service sector within next 5 years is through recovery, reclaim and re-use.

Feedback on retrofit of HCFC-based equipment to HCs

29. UNEP informed that in some countries in Africa and the Caribbean HC-290 is being used for retrofitting, operating and/or filling HCFC-22-based equipment. It appears that market conditions may be favourable for this practice, as it is taking place independently of efforts under the HPMPs, in some cases by enterprises that are promoting the practice and providing related training to technicians. In response to this practice, during implementation of the HPMPs, UNEP and other agencies that have found a similar situation have given priority to providing training to technicians on safe handling of HC technologies already to some extent in the market and developing codes and standards on their use.

30. In Africa, Malawi is one of the countries where HC-290 is used for retrofitting window and split air conditioners, the price of HCFC-22 is approximately US \$10.20/kg, and the price of HC-290 is approximately US \$15.30/kg. It is estimated that in average, out of ten potential air conditioners, only two could be retrofitted due to inadequate capacity on handling HCs. UNEP's role has been providing training on the proper use of HC technologies to refrigeration technicians; assisting in strengthening of Refrigeration Associations and Certification Programme and providing assistance to develop a code on the use of HCs. In a train-the-trainers national workshop it was demonstrated how to undertake a proper conversion including changes to the electrical system and other modifications operate with a flammable refrigerant.

31. The German bilateral agency Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) informed during discussions on the subject and in the context of submission of HPMP tranche requests, that it is providing assistance to Article 5 countries in ensuring proper introduction of HCs as alternative refrigerants to HCFC-22. For example: in Seychelles, GIZ is providing training on retrofits to HCs following European Standards for the use of flammable refrigerants, and implementing a demonstration project to replace the use of HCFC-based splits air-conditioning units with a HC-based chiller operated by solar energy. The publication Guidelines for the Safe Use of HC Refrigerants by GIZ (2010) provides comprehensive orientation on the safe introduction of HCs and existing international standards.