



**Сбор, агрегация, и дезагрегация
данных в контексте исследований в
области ГФУ и альтернатив ОРВ:
Междурядный Опыт и Методологии
Инвентаризации**

Кишенэу, Молдова, 9 ноября 2016 г.

Эндрю Айл
Международный консультант
ООН Экологическая Программа (ЮНЕП)

Международный Опыт и Методологии Инвентаризации ГФУ

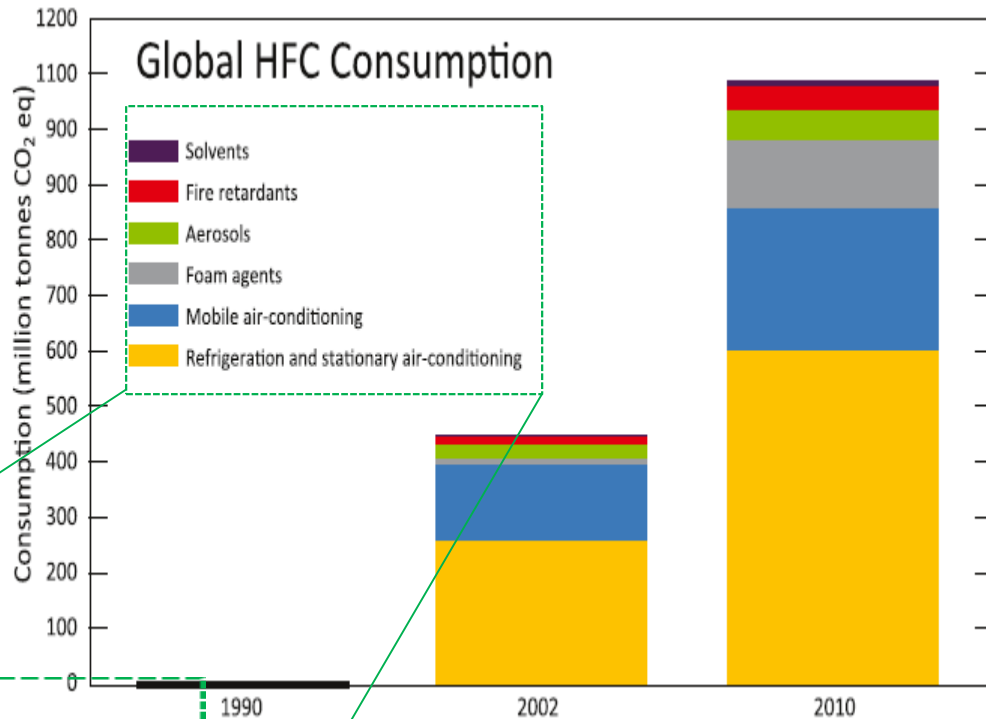
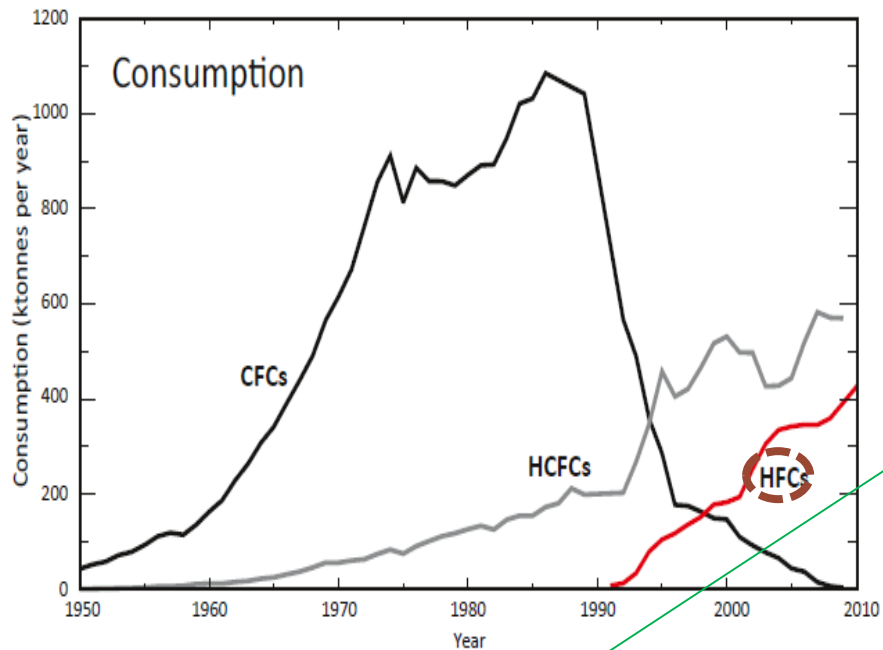


- Фоновая информация о ГФУ
- Существующие усилия по инвентаризации и сокращению ГФУ
- Как делались отчеты инвентаризации в других странах, и как положено делать в рамках программы ССАС и ЮНЕПа
- Чем различаются отчет о потреблении и инвентаризация эмиссий
- Ключевые вопросы и проблемы по сбору данных и инвентаризации ГФУ и альтернатив ОРВ

Что такое ГФУ?

- ГФУ заменяют озоноразрушающие вещества, но являются мощными климатическими загрязнителями с высоким потенциалом глобального потепления
 - ПГП многих ГФУ $>1000 \times \text{CO}_2$ на перспективу 100 лет
- ГФУ применяются в тех же секторах, в которых используются ХФУ и ГХФУ: охлаждение, кондиционирование, пены, растворители и огнетушение

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ГФУ И АЛЬТЕРНАТИВ НИЗКОГО ПКП



Растворители
Антипирены
Аэрозоли
Пены

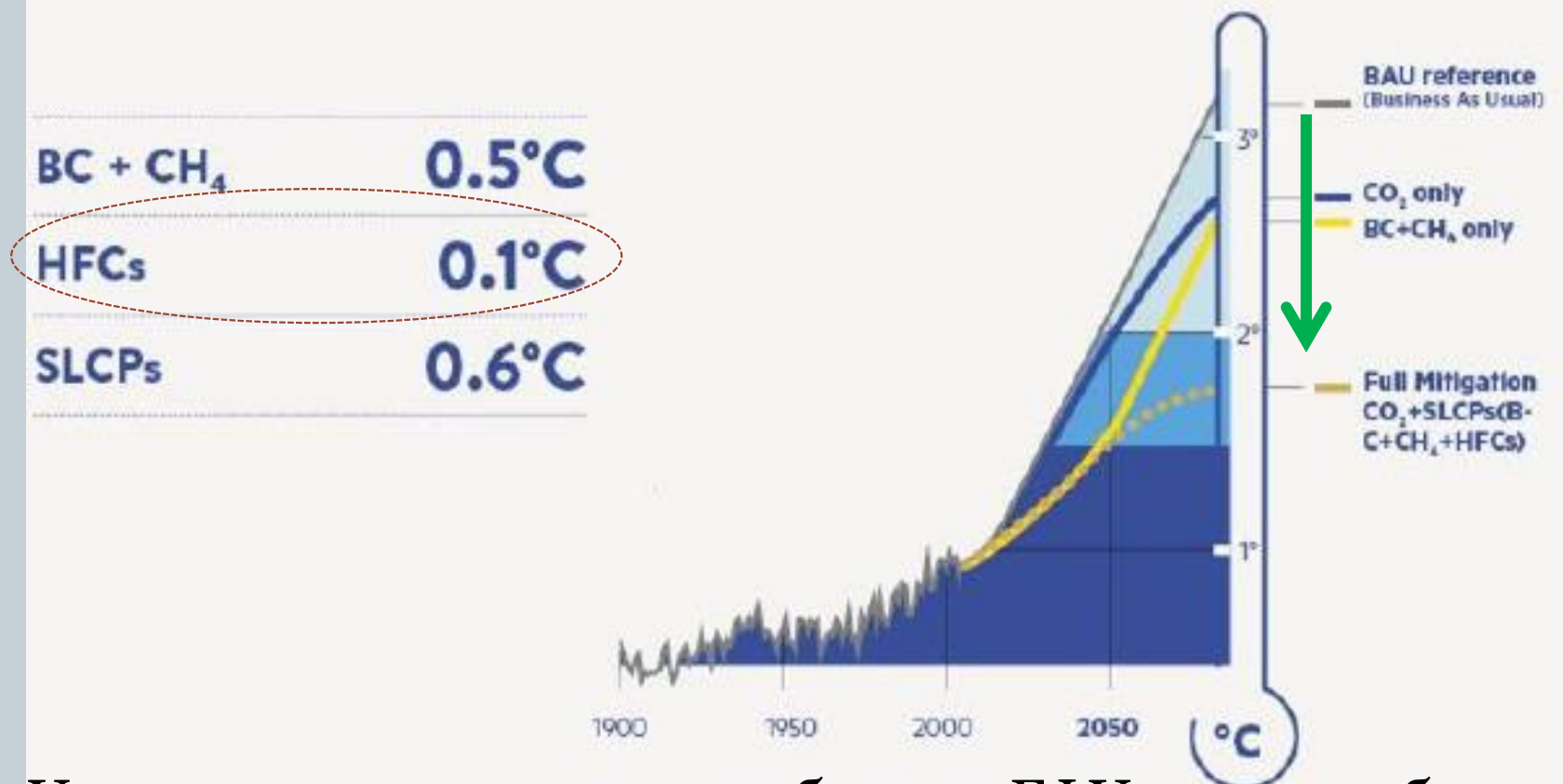
Мобильное кондиционирование
Охлаждение и стац. кондицион.

Воздействие эмиссий ГФУ на климат



- Нынешние эмиссии ГФУ относительно низкие по сравнению с другими парниковыми газами (~1% доля глобальных эмиссий), зато наблюдается прирост объема эмиссий ГФУ на 8-15% ежегодно
 - Эмиссии ГФУ при отсутствии мер по сокращению могут достичь 19% от общих климатических эмиссий к 2050 г.
- Ожидается значительный рост потребления ГФУ в развивающихся странах и в странах с переходной экономикой за счет роста населения, урбанизации, расширения доступа к электричеству, и преобразования тенденций потребления

Потенциал избежать глобального потепления



Усиленное снижение потребления ГФУ может избежать эмиссий в размере 100 млрд тонн CO₂ к 2050 г., предотвратить 0.5°C потепления к 2100 г.

Усилия по смене ГФУ экологически чиствыми альтернативами



- Монреальский протокол
 - Включены в некоторые НРМР пилотные проекты по внедрению альтернатив с низким ПГП, в некоторых странах предусмотрен ускоренный переход к альтернативам
 - В октябре 2016 г. введена «Кигальская поправка» по контролю над ГФУ
- Экологическая программа ООН (ЮНЕП), Коалиция за Чистый Воздух (ССАС), ПРООН поддерживают проекты по инвентаризации ГФУ и альтернатив с низким ПГП
 - Дополнительно к Монреальскому протоколу

Почему мы измеряем потребление ГФУ?



- **Инвентаризация ГФУ:**
 - Является важной составляющей отчетности по климату и по Монреальскому протоколу в будущем
 - Выявляет реалии и тенденции, позволяющие правительственным органам и международным донорам разработать меры по улучшению управления ими
 - ✦ “Нельзя управлять тем, что не измеряется”
 - Выявляет препоны и возможности перехода к альтернативам с низким ПГП
 - ✦ Понимание препонов и возможностей позволяет определить экономически и технически целесообразные пути перехода к альтернативам, достижения целей в рамках МП, по климату, по устойчивому развитию

Инициатива Коалиции ССАС по ГФУ



- Поддержка проведения инвентаризации ГФУ
 - Йордания, ЮАР, Вьетнам, другие страны (см. след. слайды)
- Нарращивание потенциала кадров
 - Семинары, посвященные альтернативным технологиям
 - Анализ кейс-стади, распространение информации
 - Разработка политики и стандартов
- Демонстрационные и пилотные проекты по внедрению альтернативных технологий с низким ПГП, по энергоэффективности, и в странах с особо жарким климатом
 - Чили, Йордания, Индия, Мальдивы

Программа по Инвентаризации ГФУ



- **Кто?**
 - Финансирует Коалиция за Чистый воздух (Climate and Clean Air Coalition, CCAC), внедряет программа ЮНЕП по озону (UNEP OzonAction)
 - Страны-участники: Багамы, Камбоджа, Кыргызстан, Мальдивы, Монголия
- **Ожидаемые результаты**
 - Инвентаризации потребления, эмиссий ГФУ, выраженных в эквив. CO₂
 - Прогнозы будущего роста потребления ГФУ и альтернатив
 - Исследования барьеров и возможностей перехода от ГФУ к альтернативам с низким ПГП
 - Консультант призван «развить или адаптировать методологию и руководство, подходящие для стран низкого потребления... для расчета эмиссий в эквиваленте CO₂ от отраслей охлаждения и кондиционирования (РАС), пен, и других».
- **График работы**
 - На протяжении 2016 г. и первого квартала 2017 г .

Что включается в инвентаризацию ГФУ по методологии ЮНЕП и ССАС?



- 1) **Расчитать нынешний уровень потребления ГФУ с высоким ПГП и альтернатив с низким ПГП по веществу**
 - Включая все сектора, не только охлаждение и кондиционирование (РАС и МАС)
- 2) **Прогнозировать тенденции роста потребления ГФУ с высоким ПГП и альтернатив с низким ПГП по веществу**
 - С разбивкой как по веществам, так и по отраслям
- 3) **Выявить барьеры и возможностей для перехода к альтернативам с низким ПГП в разных отраслях и субсекторах**
 - С учетом воздействия на возможность достижения национально определенного вклад по климату

ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЯ ГФУ В ДРУГИХ СТРАНАХ



Инвентаризации, проделанные ПРООН: Индонезия, Нигерия, Гана, Чили, Колумбия, Бангладеш, Молдова

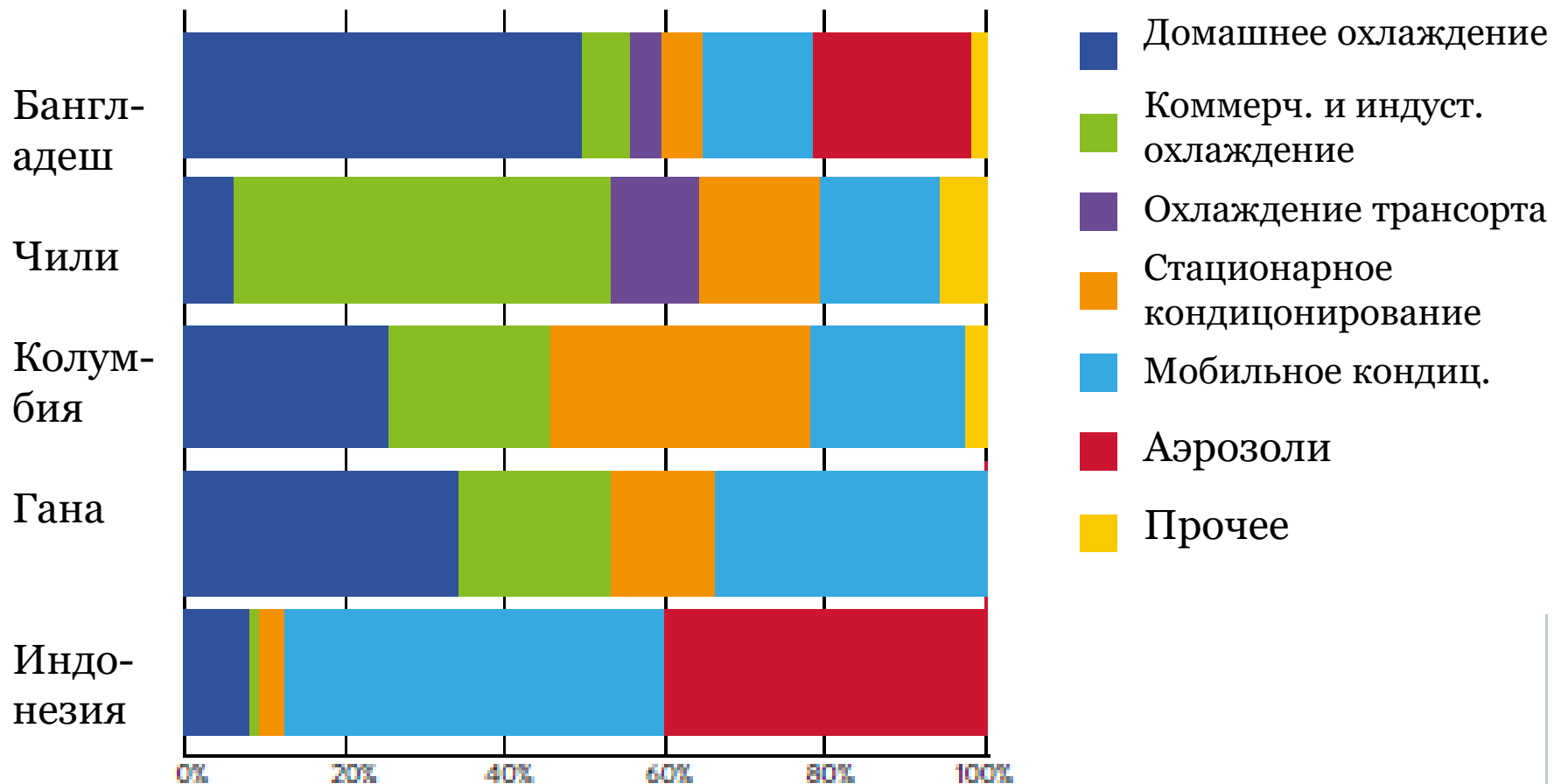
Инвентаризации, ныне проводимые ЮНЕП: Багамы, Мальдивы, Кыргызстан, Камбоджа, Монголия

Часто используемые ГФУ в странах, проведших инвентаризацию

13

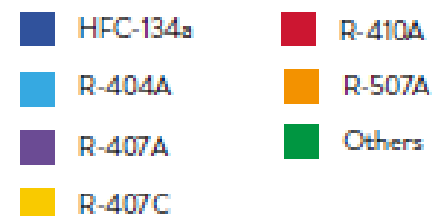
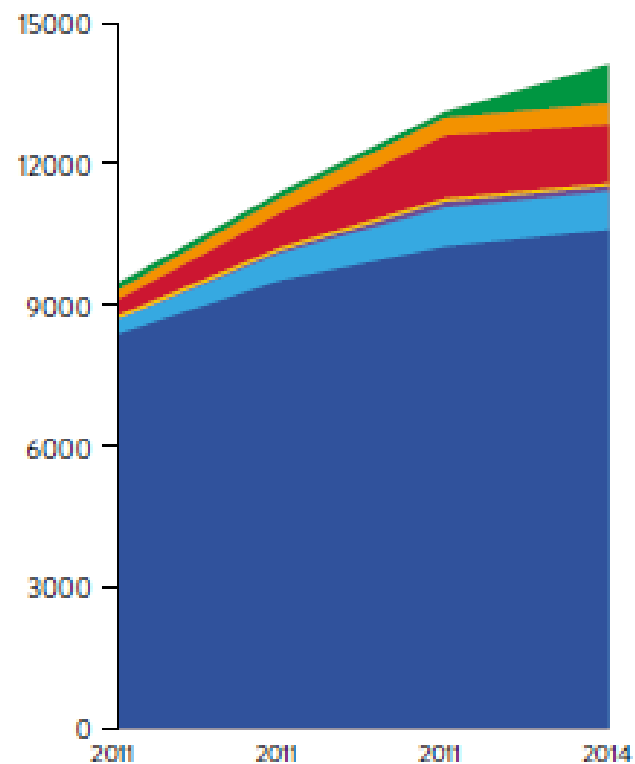
HFC or HFC blend	HFCs included (if blend)	Uses	GWP (100 years) ⁶
HFC-125		Fire suppression	3,500
HFC-134a		Chillers, domestic, commercial and transport refrigeration, stationary and mobile air-conditioning, aerosols	1,430
HFC-227ea		Fire suppression	3,220
HFC-23		Fire suppression	14,800
HFC-32		Stationary air-conditioning (including room air-conditioning)	675
R-404A	HFCs 125, 134a, 143a	Commercial, industrial and transport refrigeration, bus and train air-conditioning	3,900
R-407A	HFCs 32, 125, 134a	Stationary air-conditioning	2,107
R-407C	HFCs 32, 125, 134a	Chillers, stationary air-conditioning	1,800
R-410A	HFCs 32, 125	Chillers, stationary air-conditioning (including room air-conditioning)	2,100
R-507A	HFCs 125, 143a	Industrial refrigeration	4,000

Относительная отраслевая разбивка потребления ГФУ в пяти странах



Совокупное потребления ГФУ в 6-и странах, 2011-2014 гг.

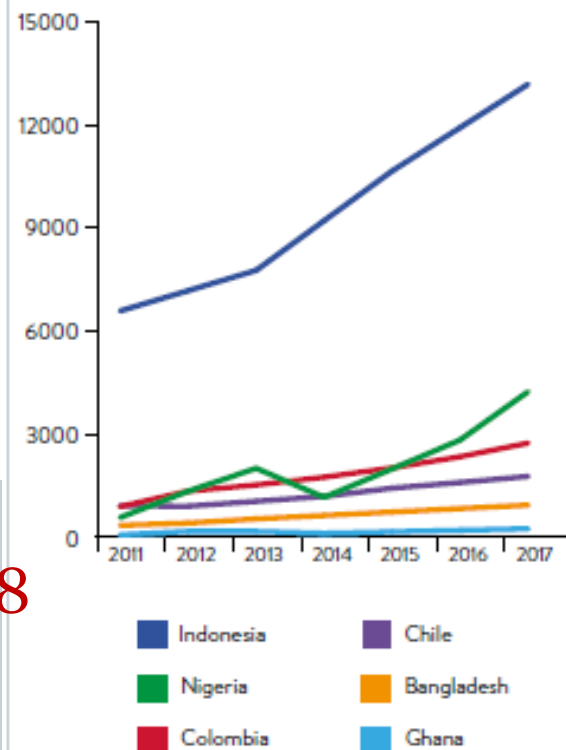
- Страны: Колумбия, Чили, Бангладеш, Нигерия, Гана, Индонезия
- Подавляющее большинство потребления отводится ГФУ-134а для охлаждения всех видов и чиллеров
- В некоторых странах практически все потребление сконцентрировано в секторе охлаждения и кондиционирования (РАС)
- Наблюдается значительное разнообразие употребляемых ГФУ в некоторых странах, отметивших потребление в разных секторах



Расчеты и прогнозы потребления ГФУ



Country	Observed growth rate per year	Period	Projected growth rate per year	Period
Bangladesh	23%	2011-13	14%	2014-18
Chile	16%	2008-12	14%	2013-20
Colombia	15%	2008-12	16%	2013-20
Ghana	(a)		18%	2014-20
Indonesia	(b)		12%	2009-20
Nigeria	(a)		50%	2014-17



- Наблюдения в 6-и странах показали значительный и неуклонный рост с 2008 по 2013 гг.
- Прогнозы в основном предполагают ежегодный рост в 12-18% (за искл. Нигерии), что соответствует текущим темпам роста

Извлеченные выводы и выявленные вопросы



- **Разные с Монреальским протоколом методологии**
 - Инвентаризация потребления vs. эмиссий
 - Методологии «сверх вниз» (потoki импорта) vs. «снизу вверх» (посекторальный подсчет)
 - Перевод объемов на термины климатического воздействия (с тонн ГФУ на тонны CO₂ эквивалент)
- **Вопросы и проблемы относительно сбора данных и проведения инвентаризации**
 - Опрашивание стейкхолдеров - времяземкий и сложный процесс
 - Протоколы архивирования данных и разбивки по секторам, суботраслям и химическим веществам недостаточны или вовсе отсутствуют
 - Отсутствие достоверных данных из-за недоработки системы контроля, таможенного кодирования и/или контрабандного ввоза
 - Параллельное проведение инвентаризации ГФУ и исследования альтернатив ОРВ
- **Прогнозирование будущего потребления ГФУ и альтернатив и исследование возможностей внедрения альтернатив**
 - Методология подготовка таблиц и графиков

Расчитываем потребление или эмиссии?

- МП рассчитывает потребление, Рамочная конвенция ООН по изменению климата (UNFCCC) рассчитывает эмиссии
- Методология потребления считает импорт плюс производство минус экспорт, не учитывает уничтожение и вторичное использования
- Методология эмиссий рассчитывает ежегодные эмиссии из банков и производственных процессов, что может разойтись с расчетами потребления (т.к. «употребленные» ГФУ утекают и попадают в атмосферу не сразу а на протяжении многих лет, или могут использоваться вторично или быть уничтожены)
- Расчет эмиссий и потребления от импортируемых продуктов, содержащих пены и заправленных оборудований, транспорта и т.д. расходятся, т.к. эмиссии считаются по месту выбросов
- Расчет эмиссий требует четкого понимания количества и свойств оборудования в эксплуатации по отраслям и субсекторам, коэффициенты ежегодной утечки и заправки, и метод уничтожения ГФУ после завершения эксплуатации

Необходимые данные для инвентаризации эмиссий (выбросов), установленных для предыдущих отчетов



Необходимо

- Временные ряды с разбивкой потребления ГХФУ и ГФУ по веществу
- Качественные данные о тенденциях потребления по субсекторам
- Если данные в временных рядах не начинаются до 2000 г., то нужны данные о профиле используемого оборудования и об объемесреднестатистической заправки

Полезно, но не обязательно

- Пропорциональный анализ тенденций потребления по веществу
- Прогнозы потребления на годы после 2014 г. (Для ССАС необходимо)
- Коэффициенты эмиссий, соответствующие местным условиям (как альтернатива базовым коэффициентам IPCC 2006 г.)
- Профиль оборудования по году выпуска в эксплуатацию с разбивкой по отрасли и субсектору

Необходимые исходные данные для инвентаризации разных типов

Вид инвентаризации	Данные в временных рядах (банки)	Разбивка по отраслям и суб-секторам	Импорт, производство, экспорт, унижтожение	Зарубежное производство и заправка	Выбросы от утечек из импортных пен и оборудования	Коэффициенты утечки и заправки по виду оборудования
потребления	Нет	Желательно, зависимо от методологии	Да	Да	Нет	Нет
Потенциальных эмиссий	Да, для старых, не для новых	Желательно, зависимо от методологии	Да	Нет	Да	Нет
Расчет фактических эмиссий	Да	Да	Да	Нет	Да	Да

Анализ отчетов инвентаризации ГФУ 6-и стран

<i>Необходимо</i>	Чили	Бангладеш	Колумбия	Гана	Индонезия	Нигерия
Временные ряды с разбивкой по веществу	Да	2011-2013 гг.	Да	2011-14 гг.	Да	по разному
Качественные данные о тенденциях потребления	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Данные в временных рядах начинается до 2000 г., <u>или</u> наличие данных о профиле используемого оборудования	Да	частично	Банк хлад-агентов	Банк хлад-агентов	частично	Нет
<i>Полезно</i>						
Пропорциональные тенденции потребления	Да	Да	Да	Только охладж. и кондиц.	Да	ограничено
Прознозы за 2014 г.	Да	Да	Да	Да	Да	до 2017 г.
Локализованные коэффициенты эмиссий	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Профиль оборудования по году выпуска в эксплуатацию	Нет	Нет	Нет	Частично	Нет	Нет



Дополнительная информация от разных источников оказалась необходимой.

Выводы анализа инвентаризации в 6-и стран среднего объема потребления

- 1. Возможно извлечь относительно достоверные расчеты эмиссий, используя базы данных и временные ряды о потреблении, генерируемые в ходе инвентаризации ГФУ для стран среднего потребления**
 - ✦ Особенно хорошо получается с учетом дополнительных источников данных, н.п. НРМР
- 2. Как очевидно по предыдущему слайду, почти все страны, готовившие инвентаризацию смогли достичь минимальных критериев (за частичным исключением Нигерии)**
- 3. Высокая согласованность методологии и извлеченных расчетов в разных временных рядах позволит провести качественные инвентаризации в будущем**
- 4. Недоработано определение границ между субсекторами отрасли охлаждения и кондиционирования (РАС)**
- 5. NOU офицерам рекомендуется создать и вести текущие базы данных о потреблении с временными рядами и разбивкой по видам потребления и веществам**

Расчитываем потребление или эмиссии?

- Итак...



- В основной части отчета, посекторально расчитываем потребление по методологии МП, но...
 - ✦ Activity 3.c, SSFA: «Estimate the potential impact of transition to low-GWP alternatives, where feasible, in terms of contributing to the country's voluntary CO₂ emission reduction targets by 2020, using a methodology to be supplied by UNEP (IPCC AR4).»
- Требуется учет воздействия темпов роста потребления ГФУ и альтернатив на возможность достижения национально определенного вклада по климату, т.е. снижения эмиссий
- Максимально стараемся создать основные составляющие расчета эмиссий, т.е. необходимые базы данных с исторической информацией, разбивкой по субсекторам и отраслям, по видам и году выпуска оборудования, и т.д.

Чем полезны расчеты эмиссий по факту



- Эти данные:
 - ✦ не только помогут сверить расчеты потребления, но и
 - ✦ наверняка лягут в основу необходимых расчетов эмиссий в обозримом будущем, наподобие методологии, примененной странами среднего объема потребления ГФУ

- Данные об эмиссиях и их инвентаризация уже востребованы:
 - ✦ для национальных сообщений в UNFCCC
 - ✦ Для отчетности о выполнении национально определенных вкладов
 - ✦ Для доступа к донорским проектам по предотвращению изменений климата (относительно Кигальской поправки в МП еще неизвестно)

Извлеченные выводы и выявленные вопросы



- **Разные с Монреальским протоколом методологии**
 - Инвентаризация потребления vs. эмиссий (см. выше)
 - Методологии «сверх вниз» (потоки импорта) vs. «снизу вверх» (посекторальный подсчет)
 - Перевод объемов на термины климатического воздействия (с тонн ГФУ на тонны CO₂ эквивалент)
- **Вопросы и проблемы относительно сбора данных и проведения инвентаризации**
 - Опрашивание стейкхолдеров - времяземкий и сложный процесс
 - Протоколы кодирования, архивирования и таможенного контроля недоработаны, данные и разбивки по секторам, суботраслям и химическим веществам недостаточны или вовсе отсутствуют
 - Нехватка данных и анализа для крепкого прогнозирования будущего потребления, в том числе об альтернативах ГФУ
 - Параллельное проведение инвентаризации ГФУ и исследования альтернатив ОРВ
- **Прогнозирование будущего потребления ГФУ и альтернатив и исследование возможностей внедрения альтернатив**
 - Методология подготовка таблиц и графиков

Методологии инвентаризации ГФУ



- Сводный расчет потоков закупки химических веществ
 - «метод баланса масс», «сверху вниз»
 - Требуется знания четких цифр по импорту и распределения ГФУ внутри страны
 - Достаточно для определенных секторов, н.п. охлаждение и кондиционирование
- Отраслевой подсчет эмиссий по видам конечного пользования
 - «метод использования коэффициентов эмиссий», «снизу вверх»
 - Требуется знания инвентаризации разных видов оборудования, временных рядов (исторические данные), и коэффициентов эмиссий
 - Достаточно для всех секторов
- Рекомендуется сверка данных с использованием обеих методологий

Перевод объемов на термины климатического воздействия



- Простое умножение объема употребления в тоннах на коэффициент глобального потепления (GWP), подходящий для данного вещества
- Использовать коэффициенты GWP от IPCC AR4 2006 г. (имеется таблица)
- Ориентировочные расчеты:

$$E_{\text{RAC}} = E_{\text{HFC-134a}} * \text{GWP}_{\text{HFC-134a}} = 8.3 \text{ тонн} * 1,430 = (8.3)(1,430)$$

$$E_{\text{RAC}} = 11,869 \text{ тонн CO}_2\text{-eq}$$

- Для совокупных сумм по отраслям, разделить на составляющие. Для смесей, можно рассчитать по уравнению на нижеследующем слайде о смесях

$$\begin{aligned} E_{\text{comm refriger}} &= E_{\text{HFC-23, comm refriger}} + E_{\text{HFC-134a, comm refriger}} \\ &= E_{\text{HFC-23}} * \text{GWP}_{\text{HFC-23}} + E_{\text{HFC-134a}} * \text{GWP}_{\text{HFC-134a}} \\ &= 1 \text{ т} * 14,800 + 8.3 \text{ т} * 1,430 = 14,800 \text{ т} + 11,869 \text{ т} \\ &= 26,669 \text{ т CO}_2\text{eq} \end{aligned}$$

Полезные уровнения и коэффициенты - смеси



The GWP of blends are therefore calculated as follows:

$$\text{GWP of Blend} = \left(\text{Proportion by \% mass of component A} \times \text{GWP of A} \right) + \left(\text{Proportion by \% mass of component B} \times \text{GWP of B} \right) + \left(\text{Proportion by \% mass of component C} \times \text{GWP of C} \right)$$

SOME EXAMPLE BLEND GWPs

ASHRAE designation	Composition, substances*	Composition (Mass %)
Zeotropic Refrigerant Blends		
R-401A	HCFC-22/HFC-152a/HCFC-124	53/13/34
R-404A	HFC-125/HFC-143a/HFC-134a	44/52/4
R-407A	HFC-32/HFC-125/HFC-134a	20/40/40
R-407C	HFC-32/HFC-125/HFC-134a	23/25/52
R-407F	HFC-32/HFC-125/HFC-134a	30/30/40
R-410A	HFC-32/HFC-125	50/50
R-417A	HFC-125/HFC-134a/HC-600	46.6/50/3.4
R-444B	HFC-32/HFC-1234ze(E)/HFC-152a	41.5/48.5/10
R-446A	HFC-32/HFC-1234ze(E)/HC-600	68/29/3
R-449A	HFC-134a/HFC-125/HFC-1234yf/HFC-32	26/25/25/24
R-452A	HFC-1234yf/HFC-32/HFC-125	30/11/59
Azeotropic Refrigerant Blends		
R-507A	HFC-125/HFC-143a	50/50
R-513A	HFC-1234yf/HFC-134a	56/44

Основные Источники Данных о ГФУ



- Таможня
- Импортёры
- Оптовые торговцы (дистрибьютеры)
- Конечные пользователи
- Существующие отчеты и инвентаризации
 - НРМР – план управления сокращением ГХФУ
 - Имеющиеся отчеты в рамках Монреальского протокола и для Многостороннего фонда (MLF)
 - Национальные сообщения и инвентаризации парниковых газов в рамках Конвенции по климату (UNFCCC)

Охват опроса стейкхолдеров, Монголия

Участники, вовлеченные в опрос	Отрасли потребления	
Импортёры	Импортёры оборудования для охлаждения и кондиционирования и хладагентов	Охлаждение и кондиционирование
	Импортёры огнетушителей	Огнетушение
	Импортёры химикатов	Растворители и аэрозоли
	Импортёры многодозовых ингаляторов, аэрозолей	Аэрозоли
Потребители	Персонал и сервисные компании в отрасли охлаждения и кондиционирования	Охлаждение и кондиционирование
	Торговые центры, рынки, продуктовые магазины	
	Гостиницы, кинотеатры, банки, мобильные операторы, строительные компании	
	Склады, охлажденное хранение	Охлаждение и кондиционирование
	Аптеки, поставщики медицинских продуктов	Охлаждение, кондиционирование, растворители и аэрозоли
	Больницы	
	Производители, продавцы	Пены
	Автосервис	Кондиционирование
Химчистки	растворители	

Восполнение пробелов в данных



- Проблемы: протоколы кодирования, архивирования и таможенного контроля недоработаны, данные и разбивки по секторам, суботраслям и химическим веществам недостаточны или вовсе отсутствуют
- **Возможные подходы к выходу из тупика:**
 - ✦ **Использовать калькуляции «снизу вверх» посекторально, опираясь на собеседования с экспертами и опросы стейкхолдеров**
 - ✦ **Методом прогнозирования, опираясь на исторические данные**
 - ✦ **Изучать данные о потреблении в сопоставимыми странами**
 - ✦ **Работать с консультантами**
 - ✦ **Нужно открыто обсуждать эти трудности и пути к их избежания в разделе отчета о методологии**
 - ✦ **Нечего стыдиться: отсутствие данных – не ваша вина**

Различия между отчетом об альтернативах ОРВ и отчетом с инвентаризацией ГФУ



- Отчет по альтернативам ОРВ включает расчеты потребления ОРВ а не ГФУ, отчет по ГФУ наоборот
- Отчет по ГФУ анализирует импорт, отчет по ОРВ нет
- Отчет по ГФУ включает прогнозы будущего потребления и анализ барьеров и возможностей для перехода к альтернативам ОРВ
- Отчет по ГФУ затрагивает вопросы климата, в том числе влияние темпов роста потребления ГФУ и альтернатив на эмиссии и отражение объемов потребления в CO₂ эквиваленте

Прогозирование потребления и исследование барьеров и возможностей

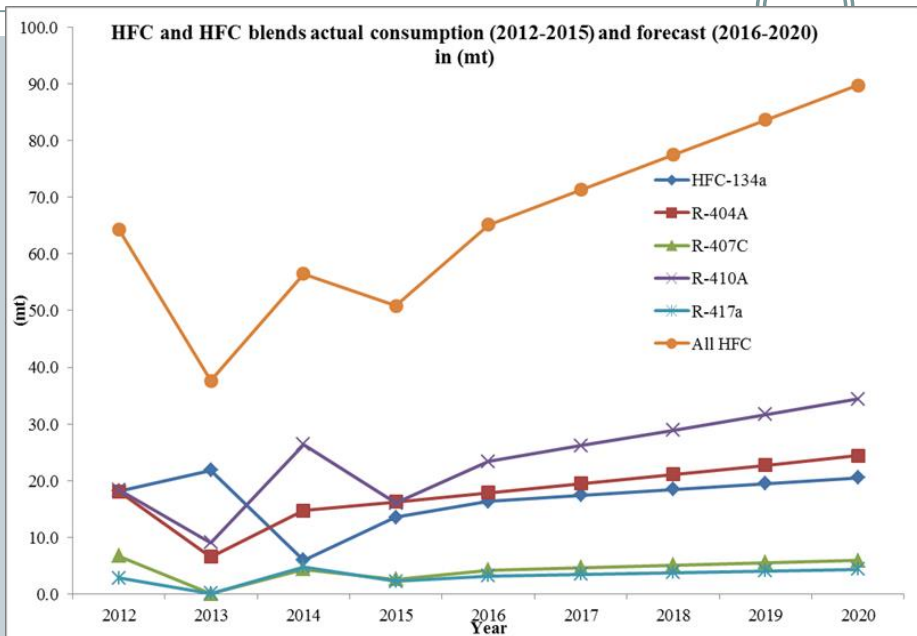
Table ES.4: Low GWP Options for Relevant RAC Sectors

Sector	Sub-sector	Current substance	Low GWP option
Refrigeration	Domestic	HFC 134a	HC-600a, HFC-1234yf, Propane
	Commercial (stand-alone equipment)	HFC 134a, R404A	HC-600a and HC-290 for small units with charges under 1.5kg, HFC-1234yf and CO ₂ , Iso-butane, Propane
	Display Cabinets	R404A, R507A, HFC-134a	HC-290 and HC-1270, Iso-butane, Propane, R441A
	Refrigerated trucks	R404a, HFC 134a	HFC-1234yf as replacement of HFC-134a, Ethane
	Reefers	R404a, HFC 134a	CO ₂ , Ethane
Air Conditioning	Split and Window type	R407A, R410A	HC-290, HFC-32
	Mobile	HFC-134a	HFC-1234yf, CO ₂

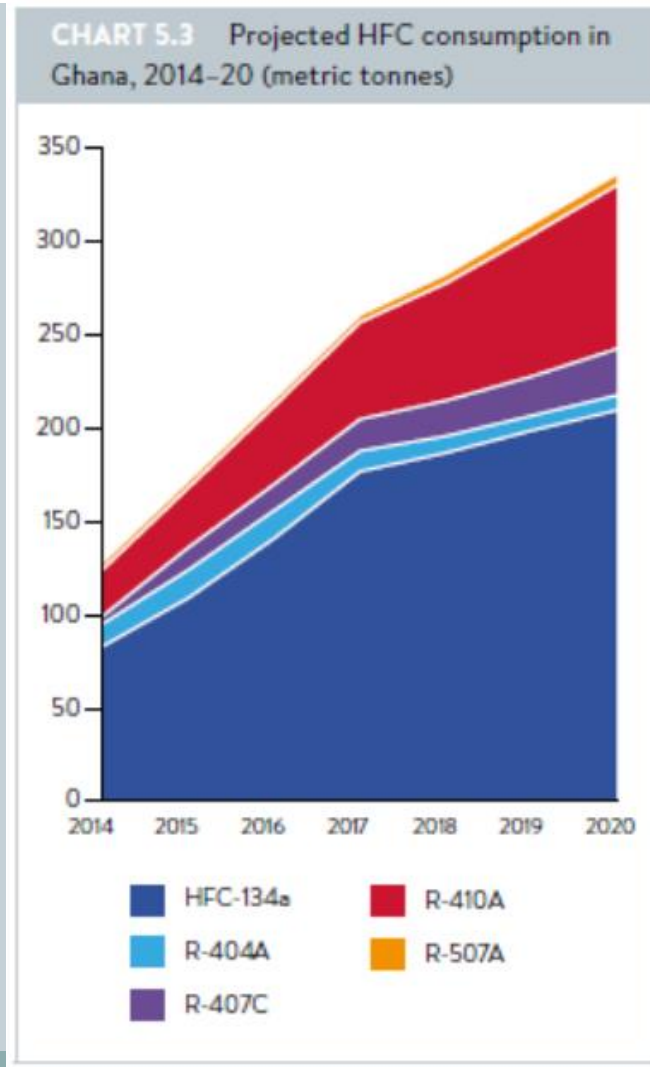
Ключевые замечания

- Нужно ориентировать прогнозы не только на темпах роста в недавнем прошлом, но и на факторах, влияющих на рост потребления ГФУ – экономический рост, переход от ГХФУ к ГФУ, внедрение альтернатив к ГФУ
- Количественные прогнозы могут обосноваться не только на количественных, но и на качественных замечаниях, данных и выводах
- Нужно разделить прогнозы посекторально, и также по веществам

Подготовка таблиц и графиков - прогнозы



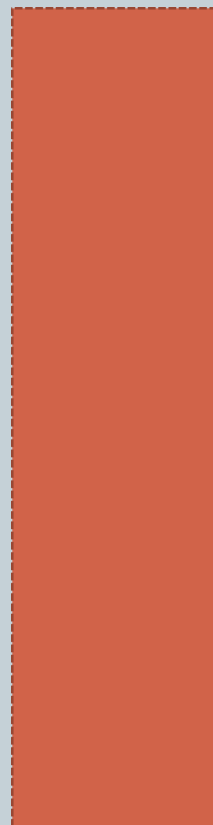
- Желательно включить данные потребления последних годов
- Разбивка по веществам (ГФУ и смесям)
- Необязательно использовать прямых линий, рабски следить за текущей тенденцией, или брать среднестатистическую норму если обоснованы другие прогнозы
- Только обоснуйте прогнозы в тексте!
Обсудите ваши предпосылки в отчете.



Подготовка таблиц и графиков

	Sectors of uses	Substance	Consumption, mt				Total consumption, mt
			2012	2013	2014	2015	
Refrigeration	Domestic refrigeration	R-600a	2.04	3.36	1.97	1.02	8.39
		HFC-134a	4.37	3.961	3.698	1.339	13.37
		R-602		0.0002	0.0004		0.0006
		R-600		0.0009	0.0042	0.0025	0.008
		R-413A		0.0001			0.0001
		R-601a		0.0071			0.01
	Commercial refrigeration	R-600a	1.09	1.63	0.63	0.356	3.71
		HFC-134a	0.336	2.369	1.1224	0.721	4.55
		R-744		0.016	0.110	0.241	0.37
		R-404A	6.1	0.301	0.499	0.315	7.22
		R-410A		0.00046			0.00046
		R-170		0.0007	0.00142	0.0034	0.00552
		R-508B		0.0003		0.0141	0.0144
		R-508A			0.00125		0.00125
	Large system	R-507	0.0001			0.03528	0.03538
		R-404A	0.28	0.0135	0.003	0.0305	0.33
		R-717	35.72	17.1	3.8	38.38	95.00
	Transport refrigeration	R-507	1.368	0.648	0.0144	0.1476	2.18
		HFC-134a	0.122	0.169	0.077		0.37
Industrial chiller	HFC-134a		0.1283			0.13	

Итого,
ТОНН CO₂



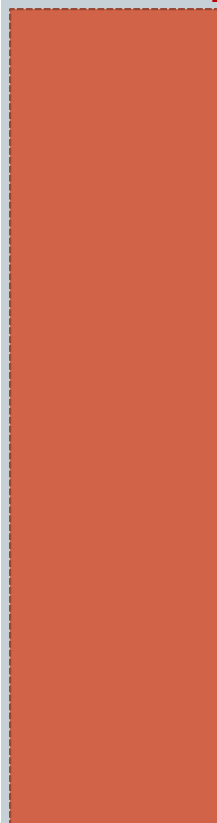
Ориентировочная таблица с разбивкой по отраслям и субсекторам

Ориентировочная таблица импортируемых альтернатив ОРВ



№	Substance	2012	2013	2014	2015	Total, mt
1	HFC-134a	2.254	5.4	9.917	3.232	20.803
2	HFC-152a	-	-	2.5	-	2.5
3	R-404A	0.953	4.0639	1.443	1.186	7.6459
4	R-410A	0.734	0.732	2.23	3.025	6.7215
5	R-407C	0.025	0.389	1.015	1.978	3.406
6	R-507	-	0.113	-	0.723	0.8362
7	R-764	1.224	-	-	0.984	2.208
8	R-702	36.864	1.004	0.4478	0.0324	38.348
9	R-744	48.429	22.8	661.49	945.687	1678.41
10	R-704	270	361.036	19.44	2023.68	2674.156
11	R-717	27	25	27	-	79
12	C ₂ H ₂	2.656	-	-	-	2.656
13	R-601	-	-	0.002	-	0.002
14	R-600a	0.027	0.253	0.121	-	0.401
Total, mt		390.17	420.79	725.61	2980.528	4517.09

Итог,
тонн CO₂



Последующие шаги



- Одобрение ССАС и ЮНЕП методологии и руководства по подготовке отчетов инвентаризации ГФУ
- Завершение сбора, подсчета и анализа данных
- Анализ барьеров и возможностей для внедрения альтернатив ОРВ с низким ПГП
- Разработка и редактирование отчетов инвентаризации
- Национальные собрания стейкхолдеров и презентация результатов в странах-участниках

Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP values for 100-year time horizon		
		Second assessment report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)

Hydrofluorocarbons (HFCs)

HFC-23	CHF ₃	11,700	14,800	12,400
HFC-32	CH ₂ F ₂	650	675	677
HFC-41	CH ₃ F ₂	150		116
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	2,800	3,500	3,170
HFC-134	CHF ₂ CHF ₂	1000		1,120
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1,300	1,430	1,300
HFC-143	CH ₂ FCHF ₂	300		328
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	3,800	4,470	4,800
HFC-152	CH ₂ FCH ₂ F			16
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	140	124	138
HFC-161	CH ₃ CH ₂ F			4
HFC-227ea	CF ₃ CHFCF ₃	2,900	3,220	3,350
HFC-236cb	CH ₂ FCF ₂ CF ₃			1,210
HFC-236ea	CHF ₂ CHFCF ₃			1,330
HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	6,300	9,810	8,070
HFC-245ca	CH ₂ FCF ₂ CHF ₂	560		715
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃		1,030	818
HFC-365mfc	CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃		794	804
HFC-43-10mee	CF ₃ CHFCHFCF ₂ CF ₃	1,300	1,640	1,650