



Стратегия сокращения: влияние выбора газа

Предыстория: В Информационном листке Кигали №6 обсуждается разработка национальной стратегии сокращения потребления ГФУ. В Информационном листке №6 представлены базовые сведения об «основных мероприятиях» для достижения требуемого сокращения потребления ГФУ. В частности:

- применение хладагентов с низким ПГП в новом оборудовании,
- защита от утечек,
- модернизация существующего оборудования, направленная на применение альтернатив с низким ПГП.
- применение восстановленного хладагента.

Подчеркивалось, что самым важным долгосрочным основным мероприятием является применение заменителей ГФУ с низким ПГП во всех новых приборах. В настоящем Информационном листке мы продемонстрируем, как сильно выбор хладагента в новом оборудовании влияет на скорость сокращения потребления ГФУ.

Эксплуатационный цикл холодильного оборудования (RAC):

В большинстве стран статьи 5 (A5) потребление ГФУ обусловлено требованиями отрасли RAC. Важной характеристикой рынка RAC является относительно долгая жизнь оборудования и постоянный спрос на хладагент и техобслуживание. Потребление ГФУ в оборудовании RAC состоит из:

- первоначальной заправки нового оборудования.
- дозаправки хладагентом после утечки во время техобслуживания на протяжении эксплуатационного цикла оборудования.

Во многих странах A5 большинство оборудования RAC импортное. Большая часть этого оборудования ввозится уже с заправленным хладагентом (например, автомобильные кондиционеры воздуха, малые комнатные кондиционеры воздуха, большие водоохладители). Это значит, что с точки зрения потребления по Монреальскому протоколу (которое не включает OPB и не будет включать ГФУ в заранее заправленном импорте), спрос на первоначальную заправку весьма низок. Большая часть ежегодного потребления хладагента приходится на техобслуживание RAC¹.

Большинство оборудования RAC имеет срок эксплуатации 15-20 лет. Некоторые приборы, например, автомобильные кондиционеры воздуха, имеют более короткий срок эксплуатации, около 10 лет, а промышленные холодильники и большие водоохладители кондиционеров воздуха «живут» дольше - 25-30 лет. Такой долгий срок означает, что в существующем оборудовании RAC всегда имеется значительный «банк» хладагентов. Этот длительный жизненный цикл означает, что в существующем оборудовании RAC всегда имеется значительный «банк» хладагента. Для замены старого хладагента и перехода на новый хладагент потребуется много лет, что приведёт к длительному периоду, когда будет постоянный спрос на старый хладагент для обслуживания оборудования.

Воздействие перехода на ГФУ с высоким ПГП:

До недавнего времени многие новые приборы RAC использовали хладагенты ГХФУ, особенно, ГХФУ-22. Планы управления поэтапным выведением ГХФУ (HPMP) существуют для выведения ГХФУ из производства и потребления в развивающихся странах. Во многих ситуациях в странах A5 это приводит к переходу от ГХФУ-22 (ПГП 1810) в новом оборудовании RAC к ГФУ с высоким ПГП. Например, R-410A (ПГП 2088) широко применяется в малых кондиционерах воздуха, а R-404A (ПГП 3922) в оптовой торговле продовольствием и промышленном охлаждении. Этот тот же выбор, что и в странах не-A5 за последние 20 лет.

Однако это приводит к быстрому росту заранее смонтированного банка ГФУ с высоким ПГП. Как говорилось выше, большая часть такого оборудования имеет долгий срок эксплуатации и будет требо-

¹ ПРИМЕЧАНИЕ: это не относится к странам, производящим большое количество оборудования RAC внутри страны.

вать постоянной дозаправки еще лет 15-25. Это затрудняет достижение целей Кигалийской поправки по сокращению ГФУ, особенно в странах А5, которые импортируют множество приборов, заранее заправленных ГФУ.

Более предпочтительная стратегия – ранний переход на альтернативы с низким ПГП:

За последние 5 лет имело место значительное развитие альтернатив с низким ПГП. Многие из них широко применяются в странах не-А5 в ответ на национальные или региональные регламенты, требующие сокращения применения ГФУ. Многие из этих технологий становятся доступными в странах А5 и их доступность быстро растет. В национальном плане сокращения ГФУ каждая страна может подумать о том, как внедрить технологии с низким ПГП на более раннем этапе.

Примеры рынков RAC с широко доступными альтернативами с низким ПГП показаны в Таблице 1.

Рыночный сектор	ГФУ с высоким ПГП в общем пользовании (ПГП)	Примеры альтернатив с низким ПГП (ПГП)
Бытовые холодильники	R-134a (1430)	R-600a (3)
Малые комнатные сплит кондиционеры воздуха	R-410A (2088)	R-32 (675)
Водоохладители для кондиционеров воздуха	R-134a (1430)	R-1234ze (7), R-1233zd (4), R-514A (7)
Розничные системы для продовольствия	R-404A (3922)	R-744 (1), R-448A (1387), R-449A (1397)
Автомобильные кондиционеры воздуха	R-134a (1430)	R-1234yf (4)

В ходе разработки стратегии сокращения необходимо:

- работать с нужными заинтересованными сторонами (например, импортерами оборудования RAC), чтобы знать о наличии продуктов с низким ПГП (см. сведения о привлечении заинтересованных сторон в [Информационном листке Кигали №8](#)). Если некоторых технологий с низким ПГП еще нет, важно выявить препятствия на пути их появления (например, отсутствие переподготовки) и предпринять меры по преодолению препятствий (см. сведения о препятствиях в [Информационном листке Кигали №11](#)).
- провести анализ сценария, чтобы выявить потенциальные выгоды от раннего перехода на технологию с низким ПГП.

Анализ сценария: Анализ сценария был вкратце проведен в Информационном листке Кигали №6, который включал пример перехода с R-134a на R-1234yf в автомобильном кондиционировании воздуха. В этом в Информационном листке также объяснялось наличие «нисходящих» данных, показывающих национальное потребление ГХФУ и ГФУ, и потребность в более глубоком понимании использования этих газов в разных рыночных секторах и подсекторах.

Добротное моделирование сценария необходимо для построения «восходящей» национальной модели применения ГФУ вместе со всеми альтернативными жидкостями, в т.ч., ГХФУ и альтернативы с низким ПГП, так как это можно использовать в будущем. Эта модель должна делать различие между важными подсекторами рынка, так как у них могут быть различными характеристики. В частности, исторически сложившийся и будущий выбор хладагентов может значительно отличаться в каждом подсекторе рынка.

ОзонЭкшн разрабатывает программное обеспечение, “HFC Outlook”, при сотрудничестве с Кувейтом и Бахрейном в качестве испытателей. Программа обеспечит всестороннее восходящее моделирование для стран А5, что позволит анализировать сценарий, сравнивающий разные стратегии сокращения ГФУ.

Рис. 1-6 показывают примеры моделирования с использованием этой программы для воображаемой страны А5.

Рис. 1 показывает моделирование потребления ГХФУ (лиловая кривая) и потребления ГФУ (голубая кривая). Смоделированные данные сравниваются с ежегодной отчетностью (лиловые и голубые точки). Восходящая модель сопряжена с нисходящими данными отчетности, дабы модель показывала подходящую исходную точку для прогнозов.

На Рис. 2 также показаны прогнозы будущего потребления ГХФУ и ГФУ.

Есть один прогноз ГХФУ, основанный на ожидаемых изменениях в рамках программы сокращения ГХФУ (лиловая кривая).

Имеется четыре прогноза ГФУ, каждый из которых основан на различных сценариях будущего. Различие между ними зависит главным образом от выбранного альтернативного хладагента. Четыре сценария следуют тем же путем до 2020 года. Далее становятся понятными различные реакции на Кигалийскую поправку.

Сценарий 1 (красная кривая) – это сценарий «непослушания», бездействия, при котором ГФУ с высоким ПГП продолжают применяться в новом оборудовании. Остальные сценарии приводят к соблюдению Кигалийской поправки, хотя скорость сокращения ГФУ очень зависит от скорости внедрения альтернатив с низким ПГП.

Эти прогнозы построены в тысячах тонн CO₂ и зона под каждой кривой показывает совокупное количество сэкономленного CO₂ в результате каждой стратегии сокращения. Таблица 2 показывает выгоды от 3 законопослушных сценариев по сравнению с бездействием. С 2020 по 2050 годы сценарий «скачка» сокращает потребление ГФУ почти вдвое по сравнению со сценарием минимального законопослушания. Это явно показывает потенциальные выгоды раннего перехода на хладагенты с низким ПГП.

Таблица 2. Выгоды для экологии от сокращения ГФУ (в тыс. тонн CO ₂)			
	сценарий 2: минимум соблюдения	сценарий 3: быстрые действия	сценарий 4: скачок
Сокращения потребления по сравнению со сценарием 1	41.000	53.000	72.000

Моделирование на Рис. 2 основано на различных допущениях в выборе хладагента в разных секторах рынка. Диаграммы на Рис. 3-5 показывают выбор для новых конденсаторов, применяемых в избранном подсекторе: холодильники для розничной торговли продовольствием в 2020-2030 гг.

Рис. 1. Историческое моделирование

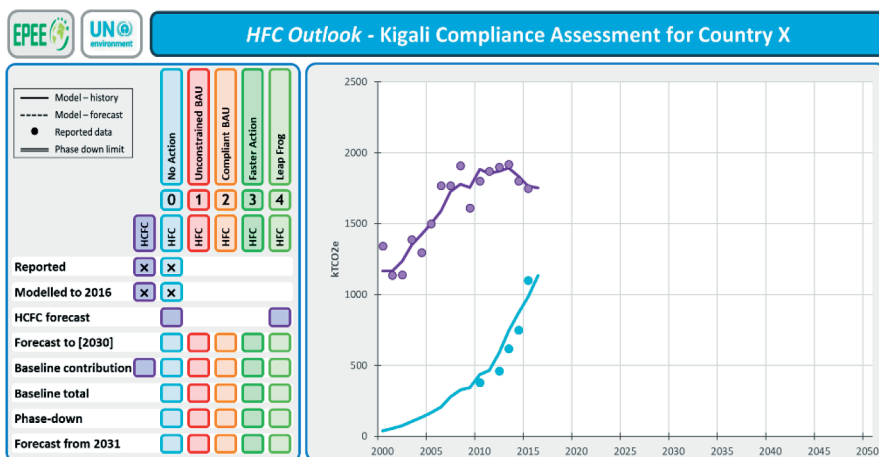
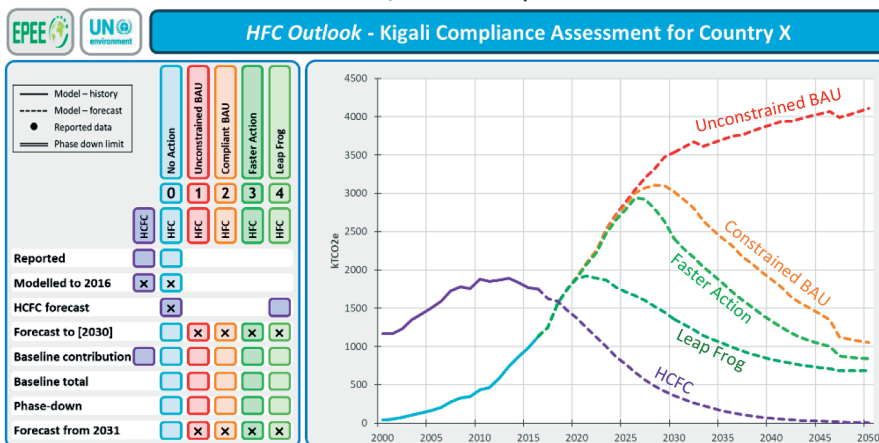


Рис. 2. Национальные прогнозы



При «незаконнопопослушном» сценарии-1, используются только ГФУ с высоким ПГП, причем главный выбор приходится на R-404A. При минимально законнопопослушном сценарии-2 хладагенты с высоким ПГП используются в новом оборудовании до 2026 года, затем вводятся три разные альтернативы с низким ПГП. При «скачкообразном» сценарии-4 применение хладагентов с высоким ПГП в новом оборудовании заканчивается быстрее и альтернативы с низкими ПГП вводятся с 2020 года.

Применяя выбранный хладагент, показанный на Рис. 3-5, программа, моделирующая сценарий, может оценить будущее потребление ГФУ для каждого сценария, как показано на Рис. 6. Для этого подсектора рынка (конденсаторы для охлажденного продовольствия) в настоящее время нет альтернатив с ультра-низким ПГП. Однако на рынке уже есть хорошие варианты со средним ПГП, R-448A и R-449A обладают почти теми же характеристиками, что и R404A, при этом ПГП около 1400 против 3922. Переход от ГХФУ-22 к R-404A за последующие 10 лет не будет способствовать инициативе сокращения ГФУ. На Рис. 6, «незаконнопопослушный» сценарий-1 и сценарий-2 с минимальным законнопопослушанием создают значительное потребление ГФУ вплоть до 2030-х гг.

Отказ от ГФУ с высоким ПГП в начале 2020-х гг. (как и в случае скачкообразного сценария-4), приведет к быстрому падению потребления ГФУ на этом секторе рынка и сделает достижение целевых показателей Кигалийской поправки проще.

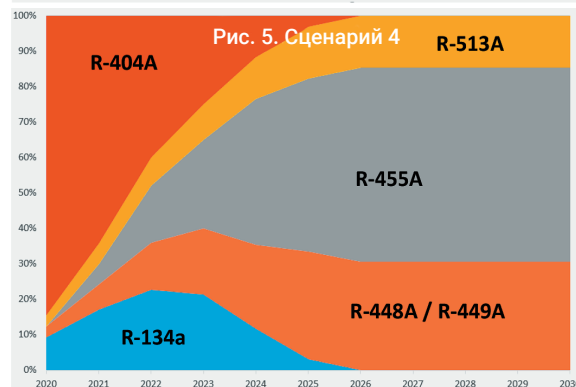
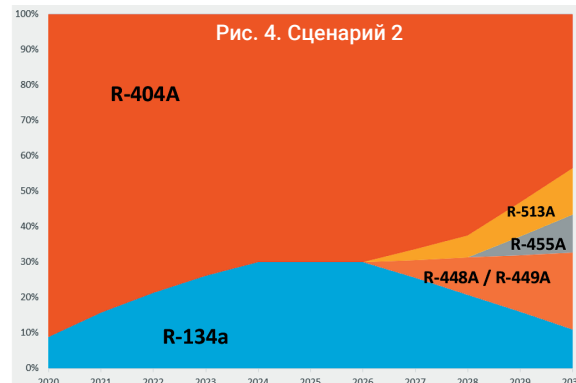
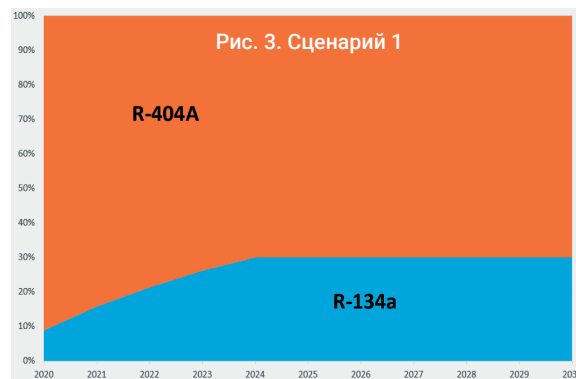
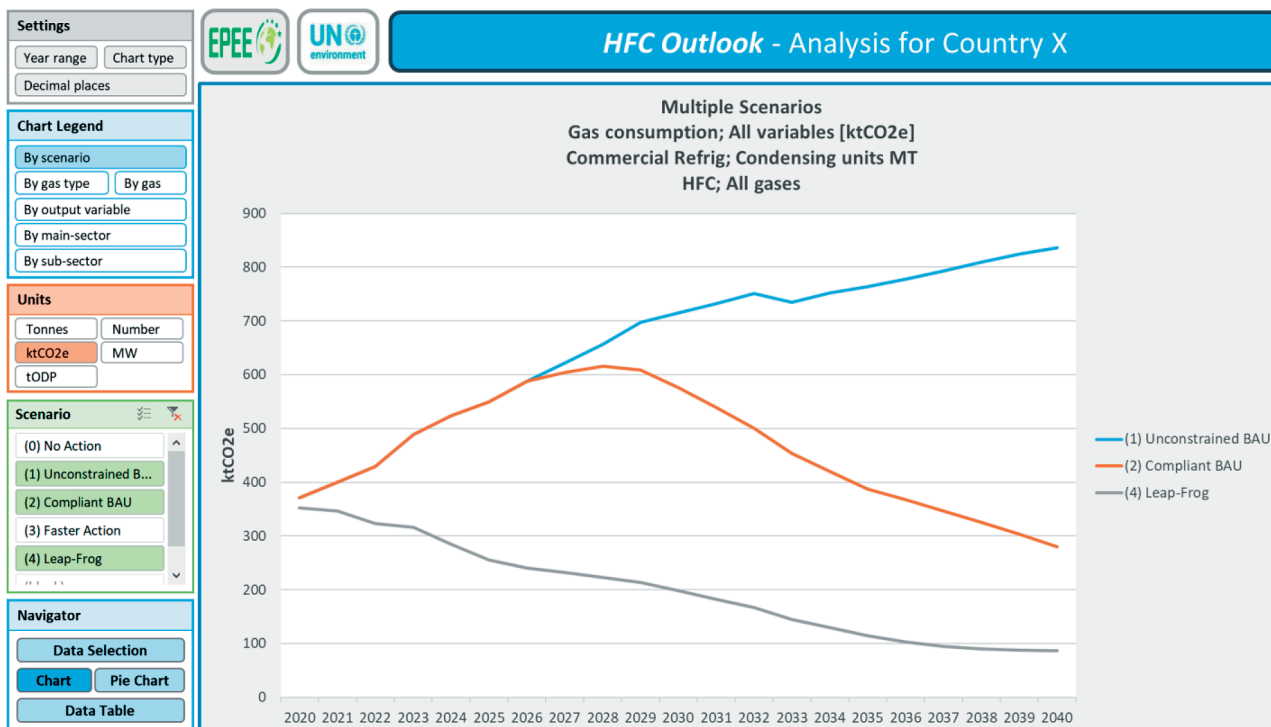


Рис. 6. Прогнозы потребления ГФУ на подсекторе малого рынка



Стимул к ранним действиям:

Рис. 1-6 дают представление о возможностях анализа сценариев и о важности раннего внедрения альтернатив с низким ПГП. При разработке национальной стратегии сокращения ГФУ нужно учитывать наличие технологий с низким ПГП. Нужен активный подход для стимулирования перехода на новые технологии. Без надежного участия и поощрения заинтересованных сторон вероятно, что ГФУ с высоким ПГП останутся популярным выбором еще на несколько лет. Этого можно избежать, если о выгодах от ранних действий будет осведомлена промышленность и если препятствия на пути перемен будут выявлены и преодолены.