



КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО

по проведению национальных инвентаризаций выбросов парниковых газов по категории МГЭИК 2.F «Кондиционирование воздуха и охлаждение». Гидрофторуглероды (HFCs) в странах Центральной Азии

Алматы, 2024



Initiative for
Climate Action
Transparency



ReCATH
Regional Climate
Action Transparency
Hub for Central Asia



ЮРИДИЧЕСКОЕ УВЕДОМЛЕНИЕ И ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Все права защищены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена, сохранена в поисковой системе или передана в любой форме и любыми средствами, электронными, фотокопировальными, записывающими или иными, в коммерческих целях без предварительного разрешения юнопс. В противном случае материалы данной публикации могут быть использованы, распространены, скопированы, воспроизведены, напечатаны и/или сохранены при условии, что будет дано соответствующее подтверждение юнопс как источника. Во всех случаях материал не может быть изменен или модифицирован иным образом без прямого разрешения юнопс. В данном документе приводятся методологические материалы, разработанные в рамках проекта регионального хаба прозрачности климатических действий для центральной Азии (recath) в регионе.

ПОДГОТОВЛЕНО

Инициатива по обеспечению прозрачности климатических действий (icat), поддерживаемая германией, италией, фондом детского инвестиционного фонда и фондом climateworks.



Проект ICAT реализуется под руководством Управления ООН по обслуживанию проектов (ЮНОПС).



ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление	3
Введение	4
Ситуация ГФУ в странах Центральной Азии	5
Основные источники данных в регионе	5
Национальная инвентаризация парниковых газов в странах Центральной Азии	6
Руководство пользователя Шаблоном МГЭИК для оценки эмиссий ГФУ	11
Минимальные необходимые данные	13
Приложения	22

ВВЕДЕНИЕ:

Гидрофторуглероды (ГФУ) и, в очень ограниченном количестве, перфторуглероды (ПФУ) представляют собой антропогенные парниковые газы, используемые в качестве заменителей озоноразрушающих веществ, таких как хлорфторуглероды (ХФУ) и гидрохлорфторуглероды (ГХФУ), поэтапный отказ от которых осуществляется в соответствии с Монреальским протоколом. Вместе с этим, гидрофторуглероды (ГФУ) не являются озоноразрушающими веществами и не регулируются Монреальским протоколом. Они являются парниковыми газами и подпадают под действие Рамочной конвенции об изменении климата и Киотского протокола (Climate & Clean Air Coalition, 2021).

Использование ГФУ началось в середине 1990-х годов как замена хлорфторуглеродам, однако оно быстро растет, увеличиваясь на 10-15% в год. Поэтапный отказ от ГФУ может предотвратить потепление на 0.1°C к 2050 году и на 0.5°C к 2100 году, предлагая одну из самых экономически-эффективных стратегий смягчения последствий изменения климата, доступных сегодня миру (Climate & Clean Air Coalition, 2021).

Во время проведения анализа пробелов и потребностей в вопросах климатической отчетности и прозрачности, большинство стран Центральной Азии выразили свою заинтересованность улучшить свою отчетность по выбросам ГФУ в своих национальных инвентаризациях в секторе Промышленные процессы (IPPU). Согласно существующим руководящим принципам МГЭИК и РКИК ООН для развивающихся стран, эта категория не была обязательной для отчетности, хотя странам было рекомендовано сообщать об этих выбросах, когда это было возможно. Однако отчетность в рамках Парижского соглашения включает выбросы от озоноразрушающих веществ (ОРВ) в число обязательных категорий для всех стран, поэтому важно обеспечить, чтобы страны имели очень четкое понимание того, какие данные необходимо собирать, и, если они уже начали собирать данные (например, Казахстан, Кыргызстан), обеспечить соответствующий уровень дезагрегации и качество данных по деятельности для этой категории (GHGMI and CAREC, 2022).

Основная цель этого краткого руководства – представить сжатую, но вместе с тем, полезную информацию по данным, а также провайдерам данных, которые необходимо собирать для вычислений выбросов ПГ и, таким образом, улучшить отчетность по ГФУ в рамках своих последующих отчетов, таких как Двухгодичный Доклад о прозрачности (BTR). Данное руководство разработано для стран Центральной Азии и включает в себя примеры из стран этого региона.

Подготовка этого руководства стала возможной благодаря региональному проекту ReCATH (Региональный центр по обеспечению климатической прозрачности для стран Центральной Азии), который реализуется РЭЦЦА в сотрудничестве с Институтом управления парниковыми газами (GHGMI) и финансируется ICAT, а также материалам проведенных тренингов и вебинаров по одноименной теме, которые проводились в 2023-24 г.

Ситуация с ГФУ в странах Центральной Азии

Страны Центральной Азии, а именно Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан, соблюдают Монреальский протокол и его поправки, принимая меры по контролю выбросов озоноразрушающих веществ и регулированию торговли этими веществами с другими странами.

В странах Центральной Азии отсутствует производство ГФУ, все смеси хладагентов импортируются. ГФУ применяются в системах охлаждения, кондиционирования воздуха, тепловых насосах, изоляционных материалах, аэрозолях, системах пожаротушения и растворителях. При этом заправкой хладагента в кондиционерах и холодильниках занимаются частные компании.

Основные источники данных в регионе

Сбор данных является важным этапом при оценке выбросов гидрофторуглеродов (ГФУ) от систем кондиционирования воздуха и охлаждения и т.д. в промышленном секторе. Этот процесс включает в себя сбор информации об использовании ГФУ, как существующей, так и новой деятельности, а также сбор коэффициентов из отраслевых и научных источников. Качество данных играет важную роль в улучшении точности инвентаризации парниковых газов.

Обычно, сбор данных в странах Центральной Азии (кроме Казахстана) проводится через официальные запросы от организаций, которые ответственны за компиляцию и проведение национальной инвентаризации парниковых газов, в соответствующее министерство или ведомство, в котором собираются и хранятся данные о деятельности. Данные поступают с подписью руководителя организации.

В рамках последних проведённых инвентаризаций выявлены основные виды ГФУ:

- Казахстан - 134а, 402а, 404а, 410а, 507, 717 и 744.
- Кыргызстан - 32, 125, 134а, 143а, 227са.
- Таджикистан - 134а, 404а, 407с, 410а, 507а и 507с.
- Туркменистан - 32, 125, 134а, 143а.
- Узбекистан - 32, 125, 134а, 143а.

Основным источником данных для Казахстана, на текущий момент, является Холодильная ассоциация Казахстана, которая объединяет большую часть организаций (более 30 компаний), связанных с обслуживанием и наладкой холодильного оборудования, независимо от его назначения и коммерческого применения, а также подготовкой кадров для отрасли.

В структуре природоохранных ведомств остальных стран Центральной Азии имеется Учреждение «Озоновый центр», которое также наделено функциями по вопросам мониторинга использования озоноразрушающих веществ. Основной целью деятельности Центров является содействие выполнению обязательств стран Центральной Азии по международным соглашениям по веществам, разрушающим озоновый слой.

Национальная инвентаризация парниковых газов в странах Центральной Азии

При проведении национальной инвентаризации парниковых газов страны Центральной Азии решают выбор метода проведения инвентаризации в зависимости от состояния данных и доступности средств. Так, например, в Казахстане эмиссии оценивались на основе количества доступной информации за весь период. См. Таблицы 7.2. Руководства МГЭИК 2006 г. Глава 7 (Уровень 2 b).

Оценка эмиссий ГФУ в Кыргызстане, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане проводилась по методологии для Уровня 1 в соответствии с Руководством МГЭИК 2006 (уровень 1a/b), который представлен в расчетной модели МГЭИК (ссылка доступна с этого сайта: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol3.html>). Этот метод также внедрен для расчетов по уровню 1 в программе для расчетов выбросов ПГ составленной МГЭИК (<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/software/index.html>).

При расчетах используется метод уровня 1 (или базовый метод), предусмотренный для всех категорий, и предназначенный для использования общедоступной национальной или международной статистики, в комбинации с установленными коэффициентами выбросов по умолчанию и дополнительно предоставленными параметрами.

Ключевое понятие в методологии МГЭИК – это концепция банка химикатов используемых в охлаждающих установках, кондиционерах, и других видах оборудования. Согласно Руководству МГЭИК 2006, если имеют место отсроченные выбросы, то накопленная разница между количеством веществ, потреблённых в приложении или субприложении, и количеством веществ, которые уже выделились в атмосферу, называется банком. Образование банков характерно для таких приложений, как кондиционирование воздуха и охлаждение, противопожарная защита, пены с закрытыми порами и, нередко, неаэрозольные растворители. Определение банка указывает на присутствие химического вещества на всех стадиях эксплуатации оборудования и может даже включать потоки отходов.

По методу Уровня 1a/b проводят ретро-расчет развития банков хладагента от текущего отчетного года к году его введения. При расчете этого периода этот метод также моделирует переход от продаж для нового оборудования (100% хладагента первоначально) до зрелого рынка, который по опыту на 33% состоит из потребностей нового оборудования и на 67% - из потребностей обслуживания.

Применение метода уровня 1a/b всегда связано с некоторыми допущениями для стран Центральной Азии, кроме Казахстана:

- Выбросы от банков в среднем составляют 15% ежегодно
- На сложившемся рынке две трети продаж хладагента используется для техобслуживания и одна треть – для заполнения нового оборудования
- Техобслуживание оборудования, содержащего хладагент, начинается не ранее чем через 3 года после установки оборудования.
- Средний срок службы оборудования – 15 лет
- Полный переход на новую технологию охлаждения занимает 10 лет
- Утилизация ГФУ из оборудования составляет 25%
- Скорость роста продаж нового оборудования 2,5%
- Год введения используемых ГФУ – 1998

Для Казахстана допущения немного отличаются из-за более высокого уровня применяемого метода.

Для расчёта выбросов ГФУ всеми странами было использовано уравнение 7.2В из Руководства МГЭИК 2006 (Т.3, ч.2, гл.7, ср.7.17):

УРАВНЕНИЕ 7.2В
РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ
ПРИЛОЖЕНИЯ С БАНКАМИ

$$\text{Годовые выбросы} = \text{Неттопотребление} \cdot \text{Комбинированный } EF_{FY}$$

где:

- Нетто-потребление = нетто-потребление для конкретного приложения;
- Комбинированный EF_{FY} = комбинированный коэффициент выбросов для конкретного приложения для первого года;
- Суммарный банк = банк химических веществ для конкретного приложения;
- Комбинированный EF_B = комбинированный коэффициент выбросов для конкретного приложения с банком.

При этом нетто-потребление рассчитывается следующим образом:

УРАВНЕНИЕ 7.1
РАСЧЕТ НЕТТО-ПОТРЕБЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ДЛЯ
ОТДЕЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

$$\text{Нетто-потребление} = \text{Производство} + \text{Импорт} - \text{Экспорт} - \text{Разрушение}$$

Составляющие комбинированного коэффициента EF_{FY} с учётом вышеописанных допущений представлены в модели, использованной для расчётов (Электронная таблица в приложении к Главе 7 Руководящих принципов МГЭИК 2006). Результатом расчётов по модели являются данные о выбросах ГФУ в виде отдельных компонентов, выраженные в тоннах.

Для оценки суммарных эмиссий от ГФУ полученные результаты умножались на соответствующие ПГП для каждого из ГФУ и затем складывались.

Для расчётов по методу уровня 1 были использованы коэффициенты выбросов по умолчанию, заложенные в электронную таблицу (приложение к Главе 7 Руководящих принципов МГЭИК 2006).

Для расчета потенциальных эмиссий ГФУ в CO_2 -эквиваленте использовались ПГП 4-го Оценочного доклада МГЭИК, основанные на воздействии парниковых газов за 100-летний период (таблица 4.8):

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)
HCFC-21	CHCl ₂ F			148
HCFC-22	CHClF ₂	1,500	1,810	1,760
HCFC-123	CHCl ₂ CF ₃	90	77	79
HCFC-124	CHClFCF ₃	470	609	527
HCFC-141b	CH ₃ CCl ₂ F	600	725	782
HCFC-142b	CH ₃ CClF ₂	1,800	2,310	1,980
HCFC-225ca	CHCl ₂ CF ₂ CF ₃		122	127
HCFC-225cb	CHClFCF ₂ CClF ₂		595	525
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	8,060
HFC-245ca	CH ₂ FCF ₂ CHF ₂	560		716
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃		1,030	858
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

ТАБЛИЦА 7.8
СМЕСИ (МНОГИЕ ИЗ КОТОРЫХ СОДЕРЖАТ ГФУ и/или ПФУ)

Смесь	Компоненты	Состав (%)
R-400	ХФУ-12/ХФУ-114	Подлежит уточнению ¹
R-401A	ГХФУ-22/ГФУ-152a/ГХФУ-124	(53.0/13.0/34.0)
R-401B	ГХФУ-22/ГФУ-152a/ГХФУ-124	(61.0/11.0/28.0)
R-401C	ГХФУ-22/ГФУ-152a/ГХФУ-124	(33.0/15.0/52.0)
R-402A	ГФУ-125/УВ-290/ГХФУ-22	(60.0/2.0/38.0)
R-402B	ГФУ-125/УВ-290/ГХФУ-22	(38.0/2.0/60.0)
R-403A	УВ-290/ГХФУ-22/ПФУ-218	(5.0/75.0/20.0)
R-403B	УВ-290/ГХФУ-22/ПФУ-218	(5.0/56.0/39.0)
R-404A	ГФУ-125/ГФУ-143a/ГФУ-134a	(44.0/52.0/4.0)
R-405A	ГХФУ-22/ ГФУ-152a/ ГХФУ-142b/ПФУ-318	(45.0/7.0/5.5/42.5)
R-406A	ГХФУ-22/УВ-600a/ГХФУ-142b	(55.0/14.0/41.0)
R-407A	ГФУ-32/ГФУ-125/ГФУ-134a	(20.0/40.0/40.0)
R-407B	ГФУ-32/ГФУ-125/ГФУ-134a	(10.0/70.0/20.0)
R-407C	ГФУ-32/ГФУ-125/ГФУ-134a	(23.0/25.0/52.0)
R-407D	ГФУ-32/ГФУ-125/ГФУ-134a	(15.0/15.0/70.0)
R-407E	ГФУ-32/ГФУ-125/ГФУ-134a	(25.0/15.0/60.0)
R-408A	ГФУ-125/ГФУ-143a/ГХФУ-22	(7.0/46.0/47.0)
R-409A	ГХФУ-22/ГХФУ-124/ГХФУ-142b	(60.0/25.0/15.0)
R-409B	ГХФУ-22/ГХФУ-124/ГХФУ-142b	(65.0/25.0/10.0)
R-410A	ГФУ-32/ГФУ-125	(50.0/50.0)
R-410B	ГФУ-32/ГФУ-125	(45.0/55.0)
R-411A	УВ-1270/ГХФУ-22/ГФУ-152a	(1.5/87.5/11.0)
R-411B	УВ-1270/ГХФУ-22/ГФУ-152a	(3.0/94.0/3.0)
R-411C	УВ-1270/ГХФУ-22/ГФУ-152a	(3.0/95.5/1.5)
R-412A	ГХФУ-22/ПФУ-218/ГХФУ-142b	(70.0/5.0/25.0)
R-413A	ПФУ-218/ГФУ-134a/УВ-600a	(9.0/88.0/3.0)
R-414A	ГХФУ-22/ГХФУ-124/УВ-600a/ГХФУ-142b	(51.0/28.5/4.0/16.5)
R-414B	ГХФУ-22/ГХФУ-124/УВ-600a/ГХФУ-142b	(50.0/39.0/1.5/9.5)
R-415A	ГХФУ-22/ГФУ-152a	(82.0/18.0)
R-415B	ГХФУ-22/ГФУ-152a	(25.0/75.0)
R-416A	ГФУ-134a/ГХФУ-124/УВ-600	(59.0/39.5/1.5)
R-417A	ГФУ-125/ГФУ-134a/УВ-600	(46.6/50.0/3.4)
R-418A	УВ-290/ГХФУ-22/ГФУ-152a	(1.5/96.0/2.5)
R-419A	ГФУ-125/ГФУ-134a/HE-E170 (диметиловый эфир)	(77.0/19.0/4.0)
R-420A	ГФУ-134a/ГХФУ-142b	(88.0/12.0)
R-421A	ГФУ-125/ГФУ-134a	(58.0/42.0)
R-421B	ГФУ-125/ГФУ-134a	(85.0/15.0)
R-422A	ГФУ-125/ГФУ-134a/УВ-600a	(85.1/11.5/3.4)
R-422B	ГФУ-125/ГФУ-134a/УВ-600a	(55.0/42.0/3.0)
R-422C	ГФУ-125/ГФУ-134a/УВ-600a	(82.0/15.0/3.0)
R-500	ХФУ-12/ГФУ-152a	(73.8/26.2)
R-501	ГХФУ-22/ХФУ-12	(75.0/25.0)
R-502	ГХФУ-22/ХФУ-115	(48.8/51.2)
R-503	ГФУ-23/ХФУ-13	(40.1/59.9)
R-504	ГФУ-32/ХФУ-115	(48.2/51.8)
R-505	ХФУ-12/ГХФУ-31	(78.0/22.0)
R-506	ХФУ-31/ХФУ-114	(55.1/44.9)
R-507A	ГФУ-125/ГФУ-143a	(50.0/50.0)
R-508A	ГФУ-23/ПФУ-116	(39.0/61.0)
R-508B	ГФУ-23/ПФУ-116	(46.0/54.0)
R-509A	ГХФУ-22/ПФУ-218	(44.0/56.0)

¹ R-400 может иметь различные пропорции ХФУ-12 и ХФУ-114. Состав следует уточнить, например R-400 (60/40).

Предполагается, что неопределенность выбросов ГФУ достаточно высока, поскольку при расчетах используется много допущений.

Данные о деятельности представляют собой комбинацию из нескольких наборов данных: экспертные данные об импорте смесей ГФУ, рассчитанные объемы импорта/экспорта с использованием допущений. Хотя неопределенность данных об импорте смесей может составлять 2%, неопределенность данных об импорте/экспорте в составе оборудования на данный момент является достаточно высокой. Неопределенность коэффициента эмиссии для данной категории для Уровня 1a/b не приводится.

В свою очередь, процедуры обеспечения качества и контроля качества (ОК/КК) были выполнены в соответствии с общими принципами ОК/КК и планом ОК/КК. Проведена проверка: (а) документации источников эмиссии; (b) данных на механические ошибки; и (с) всех ссылок на источники информации для исходных данных в расчётных файлах. Для реализации Плана работ по ОК/КК в обязательном порядке привлекались независимые эксперты и специалисты научно-исследовательских и образовательных институтов, которые проводили верификацию и проверку документации и результативных баз данных.

При обработке данных необходимо преобразовать национальные данные в соответствии с инструментом МГЭИК для дальнейших расчетов. Необходимо убедиться, что данные о деятельности представлены в единицах измерения, соответствующих руководству 2006 МГЭИК, и при надобности перевести их в нужные единицы. Затем нужно преобразовать первичные данные о количестве смесей фреонов в отдельные ГФУ с использованием таблицы 7.8 из руководства 2006 МГЭИК. Полученные результаты будут использоваться для расчетов эмиссий ГФУ с помощью шаблона Microsoft Excel. В случае отсутствия данных необходимо построить график тренда имеющихся данных, чтобы определить, как заполнить пробелы, используя соответствующие методики, такие как экстраполяция или интерполяция и т. д.

Для получения окончательных результатов эмиссии по всем используемым в стране ГФУ, данные расчетов по каждому компоненту записываются в отдельный файл Excel. Также необходимо подготовить таблицы и графики для включения в соответствующий раздел главы в соответствии с требованиями отчетности.

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ШАБЛОНОМ МГЭИК ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭМИССИЙ ГФУ

1. Ввод данных производится на листе «Данные».
2. Все ячейки, в которые пользователь может ввести данные, окрашены в желтый цвет.
3. Минимальные необходимые данные:
 - a. Год внедрения агента
 - b. Внутреннее производство агента (тонн) в текущем году
 - c. Импорт агентов (тонн) в текущем году
 - d. Экспорт агентов (тонн) в текущем году
 - e. Темп роста продаж оборудования, которое использует агент
4. Расчеты выполняются на листе «Calc».
5. Если у вас есть данные об использовании за годы, предшествующие текущему инвентарному году, эти данные можно ввести в ячейки от C24 до Z43 на листе «Данные». Ячейки за соответствующие годы окрашены в желтый цвет. Данные за текущий год должны быть введены в соответствии с указаниями на шаге 3 выше.
6. Обратите внимание, что производство является общим производством реагента внутри страны и исключает реагент в импортном оборудовании.
7. Выберите химическое вещество из списка в ячейках от B5 до B6 на листе «Calc».
8. Введите год, за который производится оценка, в ячейку C3 на листе «Данные».
9. Используются значения по умолчанию из методологии Tier 1. Они могут быть изменены, если есть доказательства более высоких значений.
10. Результат находится в зеленом квадрате, ячейка H7 на листе «Calc».
11. Таблица предназначена для расчета выбросов за текущий год. На графике не показаны выбросы сверх этого значения, поскольку для прогнозирования выбросов требуются дополнительные допущения.

В нижеприведенной таблице выполнены простые методы Tier 1 для оценки выбросов заменителей озоноразрушающих веществ в холодильных установках и системах кондиционирования воздуха. Для получения подробной информации о методе см. Руководящие принципы МГЭИК 2006 года для национальных кадастров парниковых газов, том 3, глава 7.

1. Ввод данных производится на листе «Данные»

2. Все ячейки, в которые пользователь может ввести данные, окрашены в желтый цвет

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

- Row 1:** Country (yellow cell), <Country X> (yellow cell)
- Row 2:** Current Year (yellow cell), 2034 (yellow cell)
- Row 3:** Agent (yellow cell)
- Row 4:** Use of Agent in Current Year (yellow cell)
- Row 5:** Production in current year (yellow cell), Imports in current year (yellow cell), Exports in current year (yellow cell), Total new agent to domestic market (yellow cell), Year of introduction (yellow cell), Growth rate in new equipment sales (yellow cell)
- Row 6:** Tier 1 Defaults (yellow cell)
- Row 7:** Assumed equipment lifetime (years) (yellow cell), Emission Factor from installed base (yellow cell), % destroyed at end of life (yellow cell)
- Row 8:** Data for previous years (yellow cell)
- Row 9:** Year (yellow cell), HFC-23 (Production, Import, Export) (yellow cells), HFC-32 (Production, Import, Export) (yellow cells), HFC-125 (Production, Import, Export) (yellow cells), HFC-134a (Production, Import) (yellow cells)
- Row 10:** 1990 (yellow cell)
- Row 11:** 1991 (yellow cell)
- Row 12:** 1992 (yellow cell)
- Row 13:** 1993 (yellow cell)
- Row 14:** 1994 (yellow cell)
- Row 15:** 1995 (yellow cell)
- Row 16:** 1996 (yellow cell)
- Row 17:** 1997 (yellow cell)
- Row 18:** 1998 (yellow cell)
- Row 19:** 1999 (yellow cell)
- Row 20:** 2000 (yellow cell)
- Row 21:** 2001 (yellow cell)
- Row 22:** 2002 (yellow cell)
- Row 23:** 2003 (yellow cell)
- Row 24:** 2004 (yellow cell)
- Row 25:** 2005 (yellow cell)
- Row 26:** 2006 (yellow cell)
- Row 27:** 2007 (yellow cell)
- Row 28:** 2008 (yellow cell)
- Row 29:** 2009 (yellow cell)
- Row 30:** 2010 (yellow cell)
- Row 31:** 2011 (yellow cell)
- Row 32:** 2012 (yellow cell)
- Row 33:** 2013 (yellow cell)
- Row 34:** 2014 (yellow cell)
- Row 35:** 2015 (yellow cell)
- Row 36:** 2016 (yellow cell)
- Row 37:** 2017 (yellow cell)
- Row 38:** 2018 (yellow cell)
- Row 39:** 2019 (yellow cell)
- Row 40:** 2020 (yellow cell)
- Row 41:** 2021 (yellow cell)
- Row 42:** 2022 (yellow cell)
- Row 43:** 2023 (yellow cell)
- Row 44:** 2024 (yellow cell)

3. Минимальные необходимые данные:

а. Год внедрения агента

		Agent										
		HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa			
Use of Agent in Current Year												
Production in current year												
Imports in current year		700										
Exports in current year		200										
Total new agent to domestic market		500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Year of introduction		2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005			
Growth rate in new equipment sales		-10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			
Tier 1 Defaults												
Assumed equipment lifetime (years)		70	70	70	70	70	70	70	70			
Emission Factor from installed base		2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%			
% destroyed at end of life		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
Data for previous years												
Year	HFC-23			HFC-32			HFC-125			HFC-134a		
	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import	
1990												
1991												
1992												
1993												
1994												
1995												
1996												
1997												
1998												
1999												
2000												
2001												
2002												
2003												
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												
2016												
2017												
2018												
2019												
2020												
2021												
2022												
2023												
2024												

б. Внутреннее производство агента (тонн) в текущем году

Data for previous years											
Year	HFC-23			HFC-32			HFC-125			HFC-134a	
	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import
1990											
1991											
1992											
1993											
1994											
1995											
1996											
1997											
1998											
1999											
2000											
2001											
2002											
2003											
2004											
2005											
2006											
2007											
2008											
2009											
2010											
2011											
2012											
2013											
2014											
2015											
2016											
2017											
2018											
2019											
2020											
2021											
2022											
2023											
2024											

Use of Agent in Current Year		HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa
Production in current year									
Imports in current year		700							
Exports in current year		200							
Total new agent to domestic market		500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Year of introduction		2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
Growth rate in new equipment sales		-10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Tier 1 Defaults		HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa
Assumed equipment lifetime (years)		70	70	70	70	70	70	70	70
Emission Factor from installed base		2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
% destroyed at end of life		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



в. Импорт агентов (тонн) в текущем году

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

- Form Header (Rows 2-4):**
 - Country: <Country X>
 - Current Year: 2034
- Agent Selection (Row 5):** Agent
- Use of Agent in Current Year (Rows 6-13):**

	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa
Production in current year								
Imports in current year	700							
Exports in current year	200							
Total new agent to domestic market	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Year of introduction	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
Growth rate in new equipment sales	-10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
- Tier 1 Defaults (Rows 14-17):**

	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa
Assumed equipment lifetime (years)	70	70	70	70	70	70	70	70
Emission Factor from installed base	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
% destroyed at end of life	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
- Data for previous years (Rows 21-58):**

Year	HFC-23			HFC-32			HFC-125			HFC-134a	
	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import
1990											
1991											
1992											
1993											
1994											
1995											
1996											
1997											
1998											
1999											
2000											
2001											
2002											
2003											
2004											
2005											
2006											
2007											
2008											
2009											
2010											
2011											
2012											
2013											
2014											
2015											
2016											
2017											
2018											
2019											
2020											
2021											
2022											
2023											
2024											

г. Экспорт агентов (тонн) в текущем год

Microsoft Excel interface showing a spreadsheet for agent export data. The spreadsheet is divided into several sections:

- Input Section (Rows 2-4):**
 - Country: <Country X>
 - Current Year: 2034
- Agent Section (Rows 5-17):**

Agent									
	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	
Use of Agent in Current Year									
Production in current year									
Imports in current year	700								
Exports in current year	200								
Total new agent to domestic market	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Year of introduction	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
Growth rate in new equipment sales	-10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Tier 1 Defaults									
Assumed equipment lifetime (years)	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Emission Factor from installed base	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
% destroyed at end of life	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
- Data for previous years (Rows 22-58):**

Year	HFC-23			HFC-32			HFC-125			HFC-134a	
	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import
1990											
1991											
1992											
1993											
1994											
1995											
1996											
1997											
1998											
1999											
2000											
2001											
2002											
2003											
2004											
2005											
2006											
2007											
2008											
2009											
2010											
2011											
2012											
2013											
2014											
2015											
2016											
2017											
2018											
2019											
2020											
2021											
2022											
2023											
2024											

A green arrow points to the 'Exports in current year' cell (row 10, column C).

Excel ribbon: Главная, Вставка, Разметка страницы, Формулы, Данные, Рецензирование, Вид, Справка, Acrobat, Что вы хс

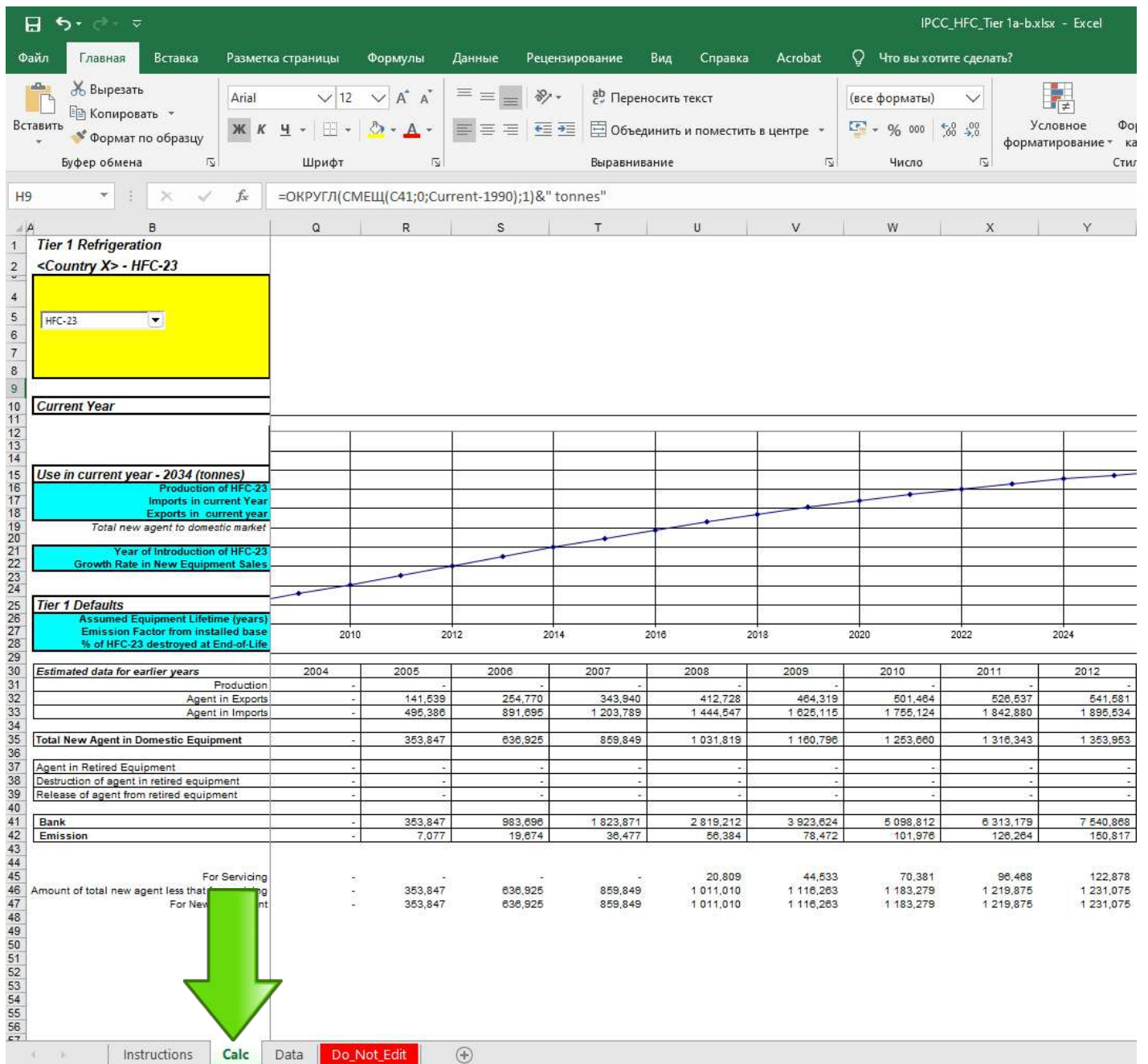
Excel status bar: Instructions, Calc, Data, Do_Not_Edit

д. Темп роста продаж оборудования, которое использует агент

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data tables:

		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	Country	<Country X>										
3	Current Year	2034										
		Agent										
		HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa			
Use of Agent in Current Year												
8	Production in current year											
9	Imports in current year	700										
10	Exports in current year	200										
11	Total new agent to domestic market	500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
12	Year of introduction	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	
13	Growth rate in new equipment sales	-10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Tier 1 Defaults												
15	Assumed equipment lifetime (years)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
16	Emission Factor from installed base	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	
17	% destroyed at end of life	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Data for previous years												
	Year	HFC-23			HFC-32			HFC-125			HFC-134a	
		Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import
24	1990											
25	1991											
26	1992											
27	1993											
28	1994											
29	1995											
30	1996											
31	1997											
32	1998											
33	1999											
34	2000											
35	2001											
36	2002											
37	2003											
38	2004											
39	2005											
40	2006											
41	2007											
42	2008											
43	2009											
44	2010											
45	2011											
46	2012											
47	2013											
48	2014											
49	2015											
50	2016											
51	2017											
52	2018											
53	2019											
54	2020											
55	2021											
56	2022											
57	2023											
58	2024											

4. Расчеты выполняются на листе «Calc»

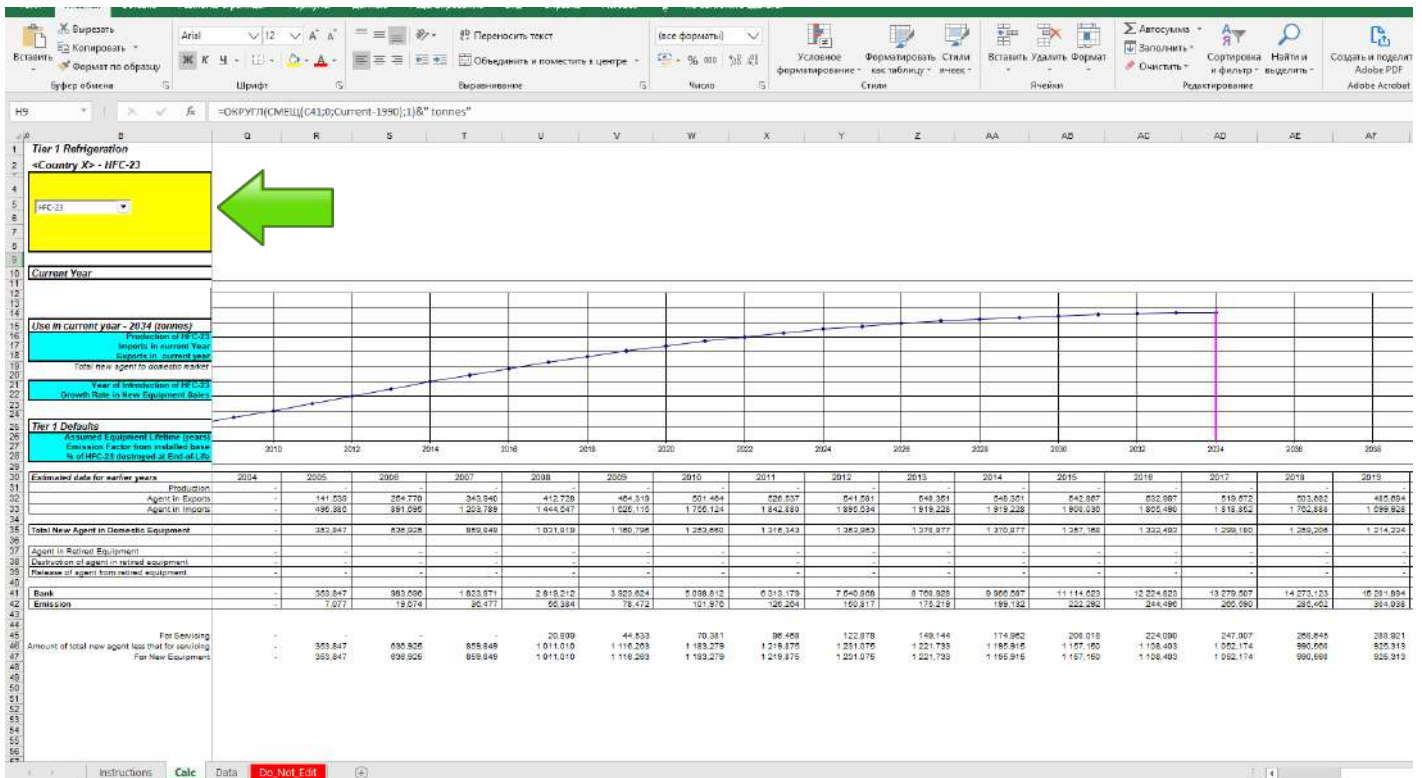


5. Если у вас есть данные об использовании за годы, предшествующие текущему инвентарному году, эти данные можно ввести в ячейки от C24 до Z(xx) на листе «Данные». Ячейки за соответствующие годы окрашены в желтый цвет. Данные за текущий год должны быть введены в соответствии с указаниями на шаге 3 выше

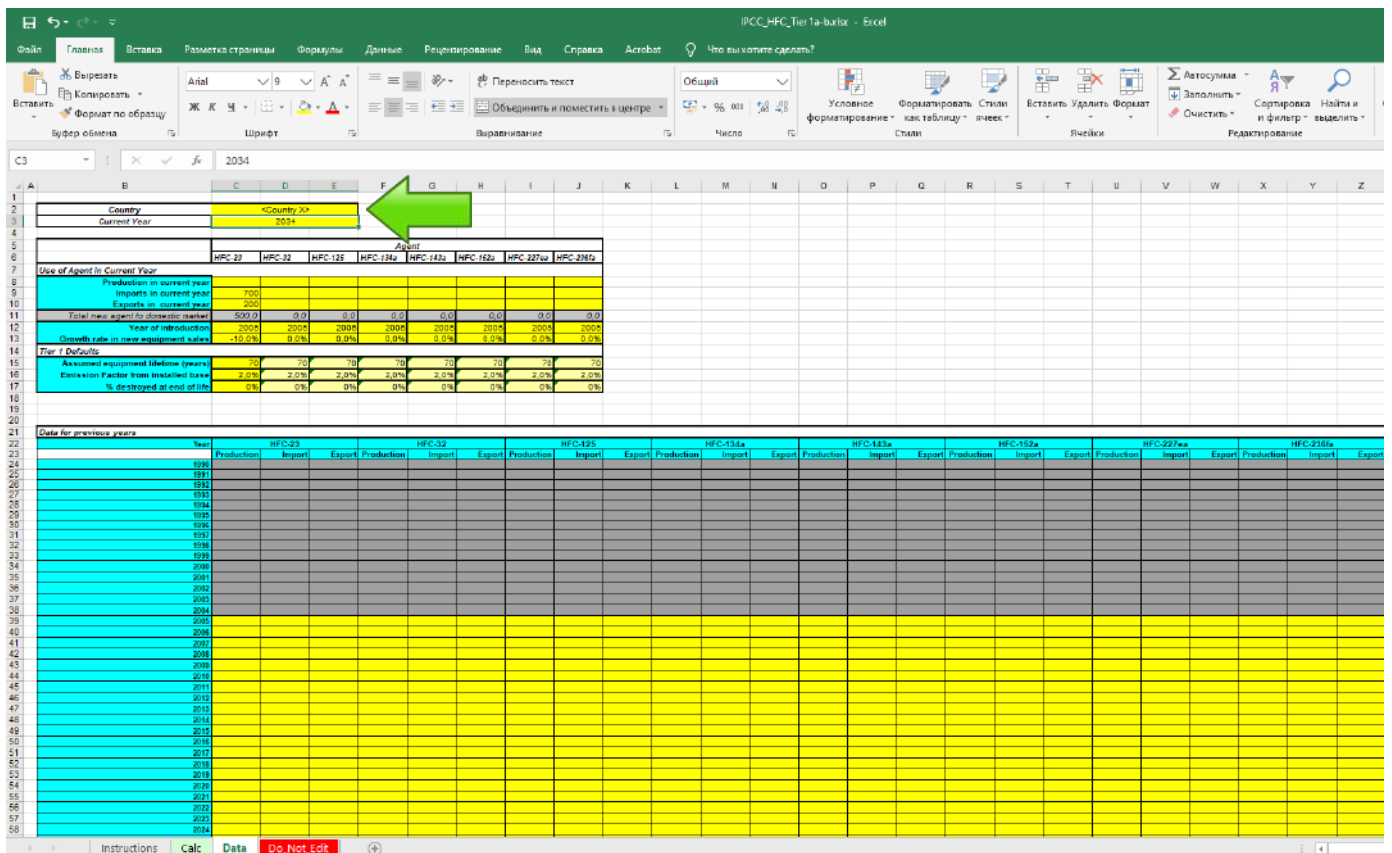
Data for previous years												
Year	HFC-23			HFC-32			HFC-125			HFC-134a		
	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import	Export	Production	Import	
1990												
1991												
1992												
1993												
1994												
1995												
1996												
1997												
1998												
1999												
2000												
2001												
2002												
2003												
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												
2016												
2017												
2018												
2019												
2020												
2021												
2022												
2023												
2024												

6. Обратите внимание, что производство является общим производством реагента внутри страны и исключает реагент в импортном оборудовании (на данный момент для стран ЦА это не применимо, так как ни одна из стран не производит).

7. Выберите химическое вещество из списка в ячейках от B5 до B6 на листе «calc».



8. Введите год, за который производится оценка, в ячейку C3 на листе «Данные»

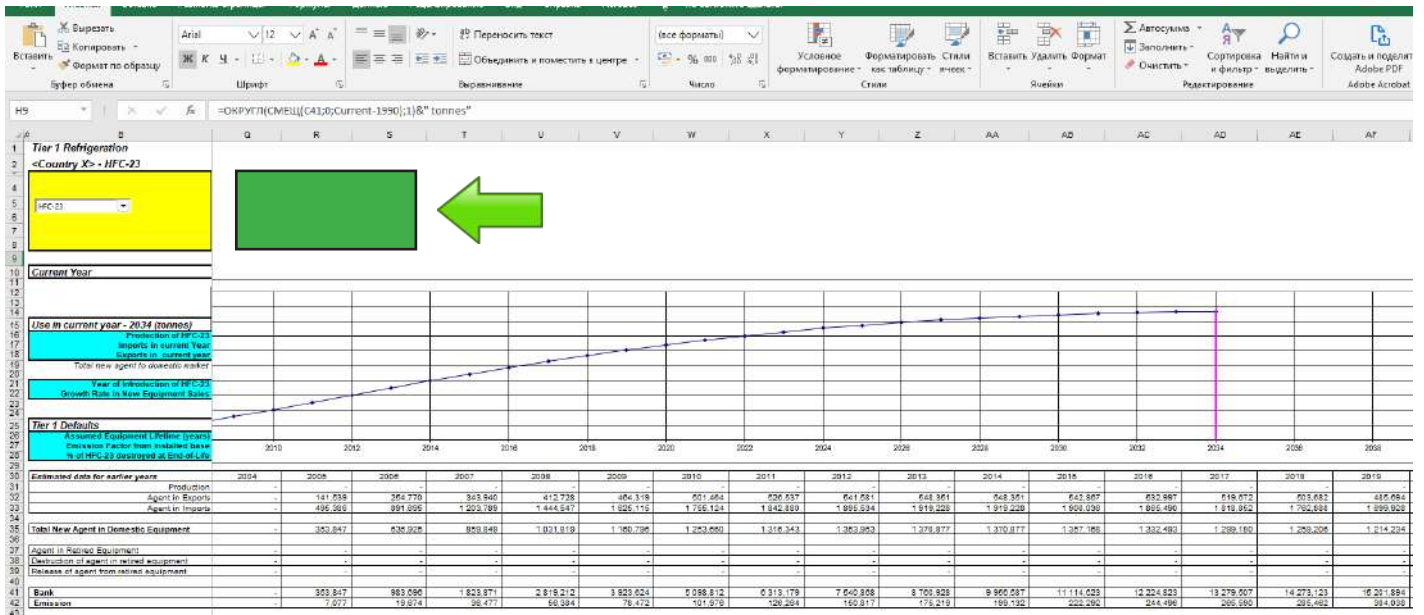


9. Используются значения по умолчанию из методологии Tier 1. Они могут быть изменены, если есть доказательства более высоких значений.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data in the 'Tier 1 Defaults' section (rows 14-17):

	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-281ea
Replacement Equipment Lifetime (years)	10	10	10	10	10	10	10
Emission Factor from installed bank	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
% destroyed at end of life	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

10. Результат находится в зеленом квадрате, ячейка H7 на листе «Calc»



11. Таблица предназначена для расчета выбросов за текущий год. На графике не показаны выбросы сверх этого значения, поскольку для прогнозирования выбросов требуются дополнительные допущения.

Более подробные данные по шагам при проведении национальных инвентаризаций выбросов парниковых газов по категории МГЭИК 2.F «Кондиционирование воздуха и охлаждение», гидрофторуглероды (ГФУ) в странах Центральной Азии указаны в приложениях 1–5 (отчеты стран ЦА).

Приложения с примерами расчетов по странам Центральной Азии доступны для скачивания по ссылке или QR коду ниже.

https://drive.google.com/file/d/1wCm8WMEUYsKCXn8F8_qoxXNOch7kPV9o/view?usp=sharing



Полезные документы , инструменты и ссылки для проведения инвентаризации:

- 1. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**
- 2. Emission Factor Databases (<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>)**
- 3. IPCC Inventory Software**
- 4. The UNFCCC reporting guidelines on annual inventories for Parties included in Annex I to the Convention**

