



ЮНЕП

Озон

ОЗОН В КАРТАХ И ДИАГРАММАХ 2.0 СВЯЗЬ С КЛИМАТОМ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЖУРНАЛИСТОВ

Программа «ОзонЭкшн» ОТПЭ ЮНЕП

Озон в картах и диаграммах 2.0 Связь с климатом

Все права сохранены

© ЮНЕП, ГРИД-Арендал и Экологическая сеть Zoï, 2009 г.

ISBN: 978-82-7701-080-9

Совместная публикация Отделения “ОзонЭкшн” ОТПЭ ЮНЕП, ЮНЕП/ГРИД-Арендал и Экологической сети «Zoï».

United Nations Environment Programme (UNEP)

United Nations Avenue, P.O. Box 20552, Nairobi, Kenya

UNEP Division of Technology, Industry and Economics

15 rue de Milan, 75441 Paris, Cedex 09, France

UNEP/GRID-Arendal

Postboks 183, N-4802 Arendal, Norway

Zoï Environment Network

9, ch. de Balexert, Chatelaine, Geneva, CH-1219 Switzerland

ЮНЕП — ведущая международная организация, занимающаяся вопросами охраны окружающей среды. Основная миссия ЮНЕП заключается в обеспечении руководства и поощрении партнерских отношений в деле защиты окружающей среды посредством создания для государств и народов дополнительных стимулов, предоставления информирования и обеспечения дополнительных возможностей для повышения качества своей жизни, не ставя при этом под угрозу качество жизни будущих поколений.

www.unep.org

Программа “ОзонЭкшн” ОТПЭ ЮНЕП оказывает поддержку развивающимся странам и странам с переходной экономикой в осуществлении Монреальского протокола. Эта Программа действует в рамках ЮНЕП в качестве агентства, осуществляющего проекты Многостороннего фонда для осуществления Монреальского протокола.

www.unep.fr/ozonaction

ЮНЕП/ГРИД-Арендал — официальный центр ЮНЕП в южной Норвегии. Миссией ГРИД-Арендал является предоставление услуг в области экологической информации, коммуникации и развитию потенциала для управления информацией и оценки. Основной задачей центра является создание условий для свободного доступа и обмена информацией для принятия решений, обеспечивающих устойчивое будущее.

www.grida.no

Экологическая сеть Zoï (Zoï Environment Network) — международная некоммерческая организация со штаб-квартирой в Женеве. Миссией организации является выявление, разъяснение и коммуникация связей между окружающей средой и обществом, а также продвижение практических политических решений сложных международных проблем.

www.zoinet.org

Воспроизведение и распространение материала, содержащегося в настоящем информационном документе, для образовательных или некоммерческих целей разрешаются без получения предварительного письменного согласия владельцев авторских прав при условии указания полного названия источника. ЮНЕП будет признательна за предоставление экземпляров публикаций, в которых данный доклад будет использоваться как источник информации.

Воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем информационном документе, для перепродажи или других коммерческих целей без получения письменного согласия владельцев авторских прав запрещается.

Отказ от ответственности:

Используемые в настоящем информационном документе обозначения и форма изложения материала ни в коем случае не отражают позицию Программы ООН по окружающей среде в отношении правового статуса той или иной страны, территории, города или района или их властей, или относительно делимитации их границ или рубежей. Упоминание конкретных компаний или продуктов определенных производителей не означает, что ЮНЕП, ГРИД-Арендал или Экологическая сеть Zoï отдают им предпочтение. Мнения выраженные в настоящем документе не обязательно отражают официальную позицию Программы ООН по окружающей среде.

СОДЕРЖАНИЕ

- 6 01 **Озоновая дыра.** Поврежденный щит от ультрафиолетового излучения
- 8 02 **Виновники.** Озоноразрушающие вещества
- 10 **Виновники.** Холодильная техника
- 12 **Виновники.** Метилбромид
- 13 **Виновники.** Закись азота
- 14 03 **Взаимосвязанное разрушение.** Высокие температуры, полярные стратосферные облака и изменяющийся климат
- 17 04 **Последствия и эффекты 1.** УФ-излучение и экосистемы
- 18 05 **Последствия и эффекты 2.** УФ-излучение и здоровье
- 21 06 **Мобилизация 1.** Защита от солнца и проекты по сенсibiliзации
- 22 07 **Мобилизация 2.** Успешная дипломатия в области охраны окружающей среды
- 26 08 **Мобилизация 3.** Предоставление средств на восстановление «дыры»
- 28 09 **Изучая опыт Монреальского протокола 1.** Секрет успеха
- 30 10 **Изучая опыт Монреальского протокола 2.** Как поэтапный отказ от озоноразрушающих веществ помогает остановить рост температуры?
- 32 11 **Наследие.** Запасы озоноразрушающих веществ
- 34 12 **Побочные эффекты.** Нелегальная торговля озоноразрушающими веществами

Выражение признательности

Второе, полностью переработанное издание подготовлено

Клодией Хеберлейн (текст и редактирование)
Эммануэль Бурнэ (картография)

Верстка

Гарри Форстер, Interrelate, Гренобль, Франция

Перевод на русский язык осуществлен

компанией "Апвеллинг" ("Upwelling") / Михаилом Кавуном

Настоящий документ был создан при финансовой поддержке Многостороннего фонда для осуществления Монреальского протокола

Публикация подготовлена

Эммануэль Бурнэ (картография)
Клодией Хеберлейн (текст и редактирование)
Карен Ландмарк
Джоном Беннеттом, Bennett&Associates

Верстка и перевод

Гарри Форстер, Interrelate, Гренобль, Франция

Общее руководство

Силвия Леммет, ОТПЭ ЮНЕП
Ражендра Шенде, Программа «ОзонЭкшн»
Джеймс С. Курлин, Программа «ОзонЭкшн»

Редактирование русского текста

Валентин Емелин

Комментарии ко второму изданию

Джулия Анна Диаринг, Секретариат Многостороннего фонда
Джеймс С. Курлин, Программа «ОзонЭкшн»
Самира дэ Гоберт, Программа «ОзонЭкшн»
Этьен Гонин, консультант

Комментарии и поддержка

Роберт Биссет, ОТПЭ ЮНЕП
Езра Кларк, Агентство экологических исследований
Анна Фэннер, Программа «ОзонЭкшн»
Самира де Гоберт, Программа «ОзонЭкшн»
Этьен Гонин, консультант
Балажи Натарьян, Программа по содействию соблюдению Монреальского протокола
К. М. Сарма, старший эксперт
Майкл Вильямс, отделение ЮНЕП в Женеве

ОТПЭ ЮНЕП, ГРИД-Арендал и Экологическая сеть Zoï благодарят всех, кто внес свой вклад в создание настоящего издания.

Предисловие ко второму изданию

Предпринятые за прошедшие 20 лет усилия государств – участников Монреальского протокола способствовали трансформации научных реалий в политические решения, которые привели к конкретным действиям на местах. Накопленный в рамках Протокола опыт может служить как путеводителем, так и вдохновляющим примером эффективной многосторонней системы и должен способствовать процессу укрепления доверия к будущим многосторонним соглашениям в области охраны окружающей среды.

Дополнительный стимул этому процессу придало решение стран - участниц Монреальского протокола о принятии быстрых и своевременных мер, направленных на прекращение производства и использования ГХФУ. Однако эти меры необходимо осуществлять в свете новых реалий, в которых весь мир осознает абсолютную необходимость «зеленого роста». Все эти действия, однако, должны приниматься в духе нового времени, в котором мир выбирает абсолютную потребность в «зеленом росте» - росте, который отказывается от подхода «бизнес, как обычно», и способствует нашему движению к низкоуглеродным, ресурсосберегающим эффективным экономикам с грамотным управлением природными ресурсами. Несомненно, ускоренные действия по ГХФУ принесут максимальную выгоду с точки зрения озона и климата, если прекращение их применения сопровождается значительными улучшениями в таких областях, как эффективность использования энергии и внедрение альтернативных технологий. У нас есть уникальная возможность одновременно вывести из употребления вещества, разрушающие озоновый слой, улучшить ситуацию в области глобального потепления климата, а

также развивать эффективную энергетику и увеличивать количество «зеленых» рабочих мест.

Во втором, переработанном издании «Озон в картах и диаграммах» освещаются недавно принятые сторонами Монреальского протокола решения по ускорению процесса выведения из употребления ГХФУ, и описываются последствия данного процесса влияющие на использование альтернативных химических соединений. В публикации также акцентируется внимание на связи с климатом как физической, в атмосфере, так и институциональной, в рамках международных переговоров. В ней также изложены проблемы, связанные со все еще сохраняющимся значительным количеством озоноразрушающих веществ, которые содержатся в используемых и складированных приборах и которые станут безопасными для атмосферы только после их полного уничтожения.

В данное издание «Основных диаграмм», помимо полностью обновленных графических материалов, включено более 10 новых карт и графиков.

Памятка для журналистов

Настоящая публикация «Озон в картах и диаграммах» была разработана в качестве удобного инструмента для журналистов, проявляющих интерес к проблемам разрушения озонового слоя и Монреальскому протоколу. Она послужит стимулом к дальнейшему изучению этой проблематики и поиску информации из экспертных источников. Здесь также содержатся готовые для использования в статьях графики.

Все графические материалы доступны в интернете по адресу: www.vitalgraphics.net/ozone. Их можно бесплатно заказать в разных форматах и разрешениях, и выполнены они таким образом, что их легко переводить на разные

языки. Интернет-версия публикации также содержит такие дополнительные материалы, как возможные сюжеты для статей, контактная информация, объемный глоссарий и дополнительные ссылки на информацию, посвященную озоновой дыре.

Программа “ОзонЭкшн” ЮНЕП/ОТПЭ ЮНЕП/ГРИД-Арендал и Экологическая сеть Zoі были бы благодарны за предоставление экземпляров любых печатных материалов, использующих графические материалы доклада.

Адреса электронной почты: ozonaction@unep.fr, ozone@grida.no и enzoі@zoinet.org

Предисловие

Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, был подписан 16 сентября 1987 года группой стран, обеспокоенных разрушением защитного озонового слоя Земли и выразивших готовность принять конкретные меры по разрешению этого глобального природного кризиса. Со времени довольно скромного начала этого процесса прошло двадцать лет. За этот период Протокол окреп и развился в инструмент международного сотрудничества, который считается «пожалуй, единственным успешным на сегодняшний день международным договором по охране окружающей среды». Протокол являет собой великолепный пример сотрудничества между развитыми и развивающимися странами, наглядно подтверждая тот факт, что глобальные проблемы охраны окружающей среды могут решаться общими усилиями всех стран, готовых претворять в жизнь международные соглашения. Каким же образом деятельность Протокола стала столь успешной, какое влияние оказал Протокол на наши жизни, какие усилия еще предстоит предпринять и какие выводы необходимо сделать исходя из полученного опыта?

История Монреальского протокола складывается из сотен отдельных историй, каждая из которых достойна новостных лент и журнальных статей. Есть предостерегающие истории о необходимости предотвращения экологических проблем еще в самом зародыше. Есть и вдохновляющие истории о партнерстве, инновациях и странах, работающих вместе ради общего блага; истории надежд, истории о том, как человечество может удачно решать на первый взгляд нерешаемые экологические проблемы, соблюдая баланс между экономическими и общественными нуждами. Помимо сухих цифр и статистических данных, Монреальский протокол – это, прежде всего, истории «с человеческим лицом», рассказывающие о том, как глобальные проблемы окружающей среды напрямую влияют на нашу жизнь (здоровье, семью, работу, общество) и как каждый из нас может внести свой вклад в решение этих проблем.

Нынешний юбилейный год, в котором мы отмечаем 20 лет со дня подписания этого основополагающего соглашения, позволяет нам глубже изучить все эти истории. Каждая страна и каждый регион, их институты власти и гражданское общество – все внесли огромный вклад в защиту озонового слоя. И все их истории должны быть освещены. В этом мы рассчитываем на помощь журналистов. А посредством данной публикации мы хотели бы внести свой вклад в широкие коммуникационные усилия.

«Озон в картах и диаграммах» – самый последний выпуск данной серии, в котором вниманию журналистов предлагаются основные факты, цифры и контакты, необходимые им для того, чтобы начать работу над собственными статьями о разрушении озонового слоя.

Графические элементы и цифры могут быть использованы в статьях. Мы хотим, чтобы информация, содержащаяся в этой публикации, а также на нашем сайте, вдохновила журналистское сообщество на более глубокое изучение проблемы разрушения озонового слоя, с тем, чтобы они могли информировать своих слушателей, читателей и зрителей о положительных и отрицательных сторонах данной проблемы.

«Озон в картах и диаграммах» – совместный проект Программы «ОзонЭкшн» Отдела технологии, промышленности и экономики ЮНЕП и ЮНЕП/ГРИД-Арендал, в рамках инициативы по привлечению внимания журналистского сообщества к проблеме озонового слоя. Данная публикация была издана при финансовой поддержке Многостороннего фонда для осуществления Монреальского протокола.

Наша публикация рассчитана на представителей СМИ. Но, несмотря на это, мы надеемся, что она заинтересует всех лиц, желающих больше узнать о Монреальском протоколе и проблеме истощения озонового слоя.

Я надеюсь, что чтение последующих страниц будет не только приятным, но также будет способствовать более широкому освещению проблемы защиты озонового слоя в газетах, на радио и телевидении, в интернете по всему миру.

Ахим Штайнер

Заместитель Генерального секретаря ООН,
Исполнительный директор ЮНЕП

Озоновая дыра

Поврежденный щит от ультрафиолетового излучения

На высоте 10 - 16 км над поверхностью Земли находится озоновый слой, который фильтрует опасное ультрафиолетовое излучение, исходящее от солнца, и таким образом защищает всю жизнь на Земле. Ученые считают, что озоновый слой сформировался около 400 миллионов лет назад и с тех пор оставался без изменений. В 1974 году мировое сообщество было потрясено открытием двух ученых-химиков из Университета Каролины, утверждавших, что синтетические вещества группы хлорфторуглеродов (ХФУ) могут представлять угрозу для озонового слоя.

Шервуд Роуланд и Марио Молина предположили, что, когда ХФУ достигают стратосферы, ультрафиолетовое излучение вызывает разложение этих химически стабильных веществ и приводит к выделению атомов хлора. Свободные атомы хлора инициируют цепную реакцию, которая разрушает значительное количество озона в стратосфере. Ученые рассчитали, что один атом хлора может разрушить до 100 тысяч молекул озона. С тех пор теория разрушения озона была неоднократно подтверждена многими учеными. В 1985 году пробы на суше, произведенные Британской антарктической службой, зарегистрировали огромную потерю озона (так называемую «озоновую дыру») над Антарктикой, предоставив дополнительные доказательства вышеизложенной теории. Эти пробы были позже подтверждены спутниковыми измерениями.

Открытие «озоновой дыры» встревожило общественность и правительства и привело к подписанию в 1987 году Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой. Благодаря быстрому успеху Протокола в деле выведения из употребления наиболее опасных озоноразрушающих веществ, к 2060-75 году озоновый слой восстановится до уровней, отмеченных до 1980 года — больше чем через 70 лет после того, как международное сообщество приняло решение о принятии неотложных мер по решению этой проблемы. Монреальский протокол был признан как «пожалуй, единственный успешный на сегодняшний день международный договор по охране окружающей среды»

Истощение озонового слоя над Антарктикой, предсказанное



Степень истощения озонового слоя в любой установленный период зависит от сложных взаимоотношений между химическими и климатическими факторами, такими как температура и ветер. Необычно высокие уровни истощения в 1988, 1993 и 2002 годах произошли скорее из-за раннего потепления полярной стратосферы, вызванного возмущениями воздушных потоков, зарождающихся в средних широтах, чем вследствие значительных изменений в количестве реактивного хлора и брома в стратосфере над Антарктикой.

ВИНОВНИКИ

Озоноразрушающие вещества

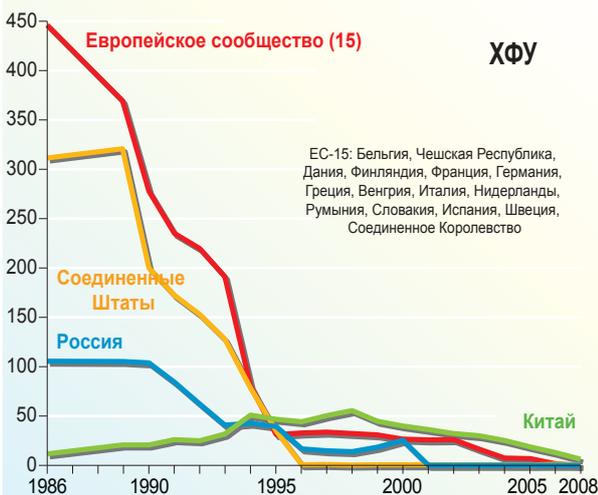
Открытые в 1920-х годах, ХФУ и прочие озоноразрушающие вещества (ОРВ) были «чудо-химикатами». Они не воспламеняются, нетоксичны, стабильны на долгие сроки и идеально подходят для разнообразного применения. К 1974 году, когда ученые обнаружили, что ХФУ могут разрушать молекулы озона и наносить вред барьеру, защищающему нашу атмосферу, эти вещества уже стали неотъемлемой частью современной жизни.

Утром мы просыпались на матрасе, содержащем ХФУ, и включали кондиционер, охлажденный при помощи ХФУ. Водонагреватель, изолированный пеноматериалом с ХФУ, подавал горячую воду в ванную, а баллончики аэрозолей, содержащих дезодоранты или лак для волос, использовали ХФУ-распылители. Проголодавшись, мы открывали холодильник, охлажденный с помощью ХФУ. Метилбромид использовали

для выращивания такой вкусной клубники не говоря уже о других продуктах ежедневного питания. Не было спасения и в автомобиле, где ХФУ содержались в пеноматериалах приборной панели и руля. То же самое и на работе, ведь галоны использовались в системах противопожарной безопасности в офисах, центрах обработки данных и электростанциях. Растворители, разрушающие озон, использовались в химической чистке, в очистке металлических деталей почти во всех электронных приборах, охлаждающей технике и автомобилях. Они также использовались в таких процессах, как ламинирование деревом столов, шкафов и полок.

Производство основных газов ОРВ

Тыс. тонн озоноразрушающей способности (Тыс. тонн ОРС)*



*Тонны, умноженные на озоноразрушающую способность данного газа

Тыс. тонн озоноразрушающей способности (Тыс. тонн ОРС)



Тыс. тонн озоноразрушающей способности (Тыс. тонн ОРС)

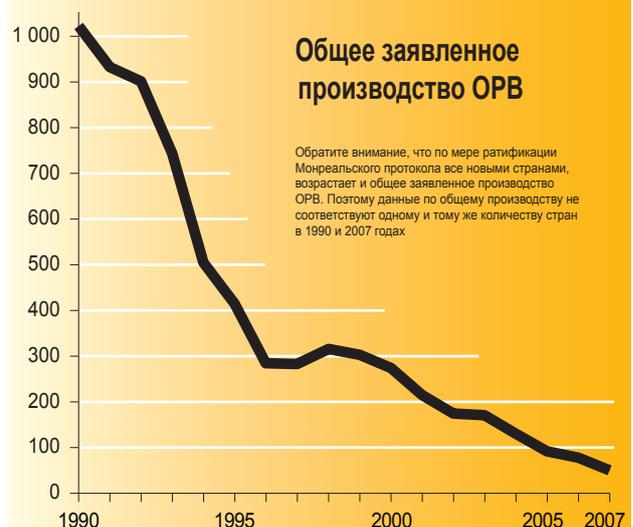


Источник: секретариат по озону Программы ООН по окружающей среде, 2009

После выявления вредного воздействия ОРВ, их постепенно заменили другие вещества. В некоторых случаях поиск новых веществ является сложным и дорогостоящим процессом, ведь заменители могут иметь нежелательные побочные эффекты или быть непригодными в отдельных областях. Эксперты и общество в целом должны быть предельно бдительны и заботиться о том, чтобы заменители не вредили здоровью, были безопасны и не наносили вреда окружающей среде (ускорение глобального потепления). Как обычно бывает, последние шаги в направлении к полному исключению озоноразрушающих веществ — самые трудные.

ОРВ попадают в атмосферу во время использования (как, например, в случае аэрозолей) или по истечении срока годности оборудования, если при утилизации не были соблюдены меры предосторожности. ОРВ могут быть переработаны и вторично использованы при соблюдении

Тыс. тонн ОРС*



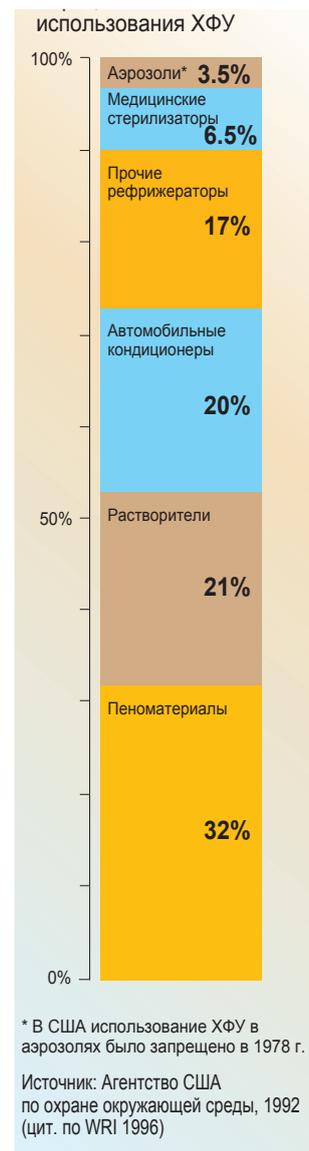
*Тонны, умноженные на озоноразрушающую способность данного газа

Источник: секретариат по озону Программы ООН по окружающей среде, 2009

нужных процедур владельцами оборудования и квалифицированными техническими экспертами. Утилизация ОРВ возможна, но дорога и трудоемка. Такие химические вещества должны быть уничтожены с использованием одного из процессов утилизации, одобренных сторонами Монреальского протокола.

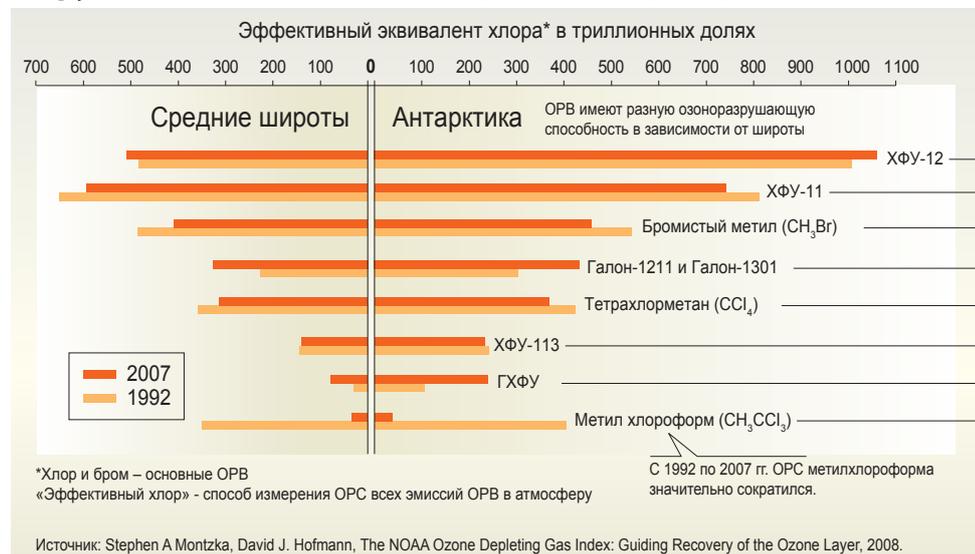
Сферы применения ХФУ в США в 1987 г.

Самые широко используемые ОРВ и их заменители			
Использование	ОРВ	Свойства	Альтернативы
Холодильники и кондиционеры	ХФУ 11, 12, 113, 114, 115	долговечны, нетоксичны, некоррозийны, не воспламеняются. Универсальны. В зависимости от вида ХФУ, держатся в атмосфере от 50 до 1700 лет	ГФУ, углеводороды, аммиак, вода. Альтернативные технологии: кондиционеры с газовыми тепловыми насосами, адсорбционные холодильные установки
	ГХФУ 22, 123, 124	Разрушают озоновый слой, но в значительно меньших масштабах. Использование постепенно сокращается.	ГФУ, углеводороды, аммиак, вода. Альтернативные технологии: кондиционеры с газовыми тепловыми насосами, адсорбционные холодильные установки
Аэрозоли	ХФУ 11, 12, 114	См. выше	Альтернативные технологии: кондиционеры с газовыми тепловыми насосами, адсорбционные холодильные установки
Вспенивание/ жесткий изоляционный пеноматериал	ХФУ 11, 12, 113 ГХФУ 22, 1416, 1426	См. выше	Изоляция без пеноматериала, ГФУ, углеводород, CO ₂ , 2-хлорпропан
Пожаротушение	Галоны (галон-1301, галон-1211)	Продолжительность пребывания в атмосфере — 65 лет	Вода, CO ₂ , инертные газы, пеноматериал, ГФУ, фторированный кетон
Борьба с вредителями, фумигация почвы	Метилбромид	Фумигант использующийся для уничтожения вредителей в почве и болезней зерновых культур до посева, а также как дезинфицирующее средство потребительской продукции, например складированного зерна и сельхозпродукции, ожидающих экспорта. Период разложения — 0,7 лет	Нет единой альтернативы. Комплексные методы борьбы с вредителями. Искусственные субстраты. Посевной оборот. Фосфин, хлорпикрин, 1,3-дихлорпропен, тепло, холод, CO ₂ , обработка паром и контролируемая/ комбинированная атмосфера
Растворители (для чистки тонких деталей)	ХФУ 113, ГХФУ 1416, 225 1,1,1 трихлорэтан	См. выше для ХФУ и ГХФУ	Переход к сухим процессам или процессам, не нуждающимся в техобслуживании, отсутствие системы промывки для очистки, водные и полуводные системы. Углеводороды. Гидрофторэфиры. Хлорированные растворители (трихлорэтилен). Взрывчатые воспламеняющиеся растворители (метилловый спирт)
	Четыреххлористый углерод	Почти не воспламеняется. Токсичен. ОРП 1.1. Плохо растворяется. Образует токсичный фосген при нагревании воздуха. Использование в производстве приводит к полному уничтожению химиката, без выбросов в атмосферу, в связи с чем использование не контролируется Монреальским протоколом	См. выше



Источник: US EPA 2006, www.Wikipedia.org, European Commission 2009.

Разрушающая способность веществ, истощающих озоновый слой



ВИНОВНИКИ

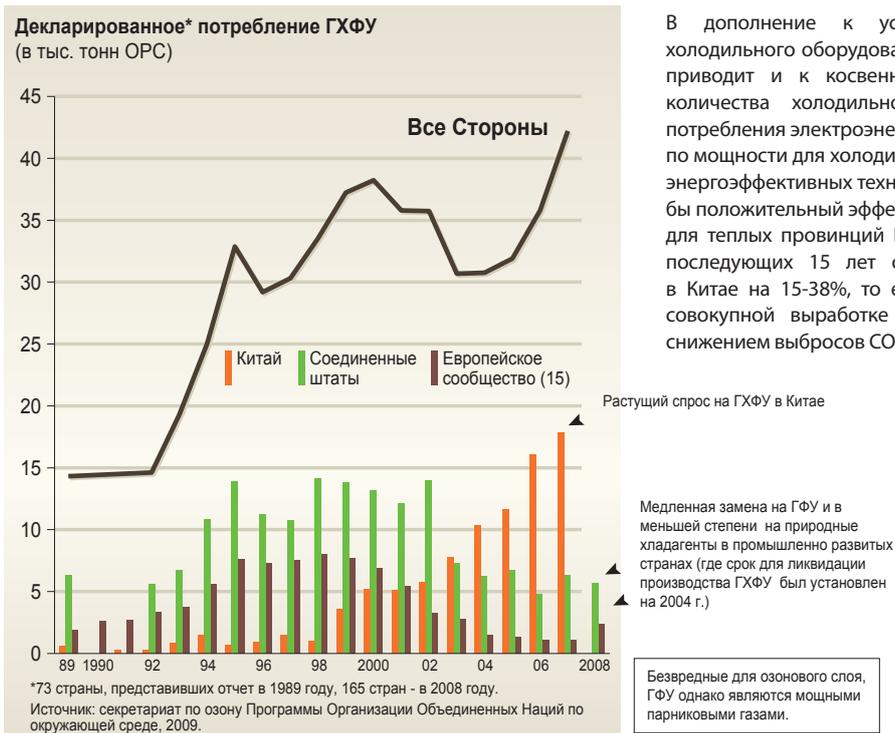
Холодильная техника

Спрос на холодильники и кондиционеры постоянно растет. С одной стороны, это объясняется повышением уровня жизни на планете, с другой — изменяющимися привычками и стандартами комфорта. Кроме того, по мере потепления климата, количество используемых холодильников (примерно 1,5—1,8 тыс. миллионов), а также домашних и автомобильных кондиционеров (1,1 тыс. миллионов и 400 миллионов, соответственно) в мире резко возрастет в связи с модернизацией таких развивающихся стран, как Китай и Индия.

Эта тенденция наносит два вида косвенного ущерба.

Охлаждающее оборудование нуждается в хладагентах. Наиболее широко используемые хладагенты, попадая в атмосферу, могут разрушать молекулы озона или усиливать потепление атмосферы, либо приводить к обоим последствиям. С помощью Монреальского протокола мировое сообщество практически избавилось от ХФУ - химических веществ, наносящих наибольший ущерб озоновому слою. ГХФУ, которые пришли им на смену, также разрушают озоновый слой, но в меньших масштабах. Но, несмотря на то, что взятые в том же количестве, что и ХФУ, ГХФУ представляют меньшую угрозу, повышение потребления ГХФУ привело к формированию запасов этих веществ, которые, в свою очередь, представляют сравнимую с ХФУ опасность для озонового слоя и климата. Согласно докладу ЮНЕП по оценке 2006 года, запасы ХФУ оцениваются в 450,000 тонн, 70 процентов которых находятся в странах, подпадающих под статью 5. Запасы ГХФУ — самые большие среди запасов хладагентов — оцениваются в 1,500.000 тонн, или 60% всех хладагентов в обороте (см. график о запасах ОРВ).

ГХФУ: временная замена ХФУ в секторе холодильного оборудования

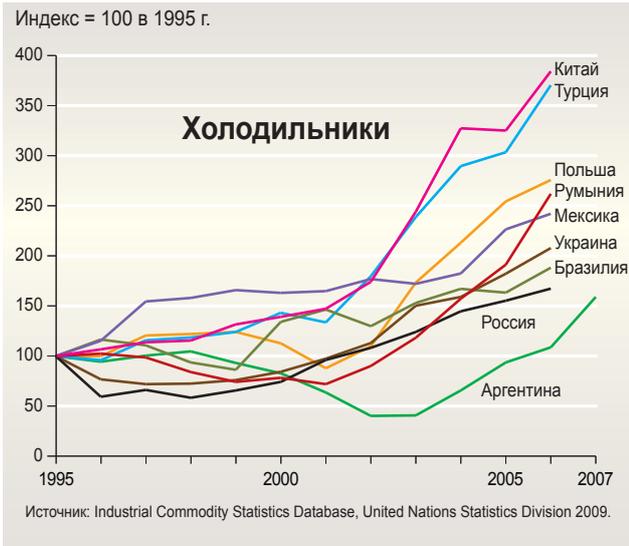


Как бы иронично это не звучало, но успех Монреальского протокола доставил дополнительные хлопоты международным переговорщикам. В начальной стадии осуществления Протокола переход к веществам с низкой озоноразрушающей способностью активно поощрялся, в том числе и финансово, так как эти новые вещества позволяли ускорить темпы ликвидации ХФЦ. Мощный потенциал воздействия этих веществ на потепление климата в те времена не ставился на повестку дня.

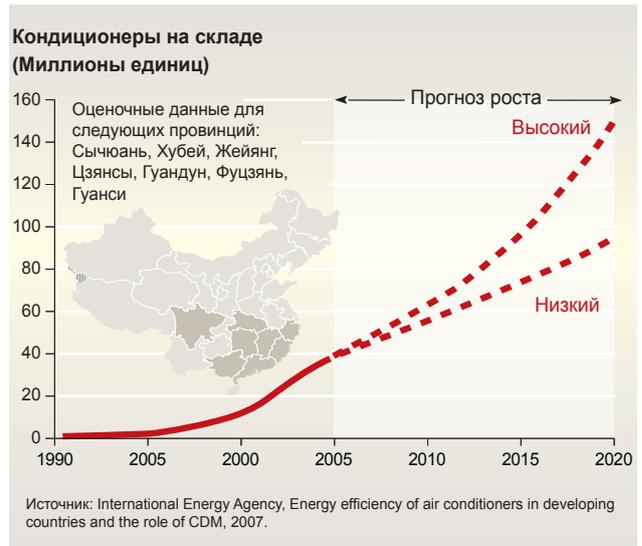
В 2007 году стороны Монреальского протокола, обеспокоенные двойной опасностью, исходящей от ГХФУ, решили ускорить процесс их выведения из обращения. Те заводы, что переключились с ХФУ на производство ГХФУ, должны будут или закрыться, или перейти к не подлежащему контролю применению этих веществ в качестве исходного промышленного сырья. Но, если не предпринять никаких действий, то потребление ГФУ резко возрастет. Последние являются парниковыми газами, в тысячи раз сильнее CO_2 . В случае, если не будут предприняты конкретные меры по специальному контролю за ГФУ, то благие намерения обернутся негативными последствиями для климата. Согласно недавно проведенным научным исследованиям, если выбросы CO_2 будут расти нынешними темпами, то к 2050 году доля ГФУ в глобальном потеплении составит от 10 до 20%. Выбросы ГФУ тогда будут равны 9 гигатоннам в CO_2 -эквиваленте.

В дополнение к усиливающемуся прямому воздействию холодильного оборудования на климат, его растущее потребление приводит и к косвенному воздействию, так как увеличение количества холодильного оборудования приводит к росту потребления электроэнергии. Потенциальное снижение требований по мощности для холодильников и кондиционеров путем передачи энергоэффективных технологий развивающимся странам возымело бы положительный эффект на климат. Например, согласно расчетам для теплых провинций Китая, такие меры помогли бы в течении последующих 15 лет сократить производство электроэнергии в Китае на 15-38%, то есть почти на 260 ТВтч, что эквивалентно совокупной выработке 50 электростанций с соответствующим снижением выбросов CO_2 .

Рост потребления систем охлаждения



Кондиционирование воздуха на юге Китая



ГХФУ и ГФУ

Основные области применения ОРВ и их ГФУ/ПФУ-заменителей включают холодильную аппаратуру, кондиционеры, пеноматериалы, аэрозоли, защиту от огня, растворители. Выбросы ОРВ происходят во время их производства и непреднамеренных утечек этих веществ, а также в результате преднамеренного распыления (например в случае аэрозолей), при испарении и утечке из накопленных запасов (см. стр. 32) в оборудовании и продуктах во время использования, тестирования и технического осмотра, а также в случае утилизации продукции с нарушением инструкций.

Общее прямое воздействие на климат роста производства разрушающих и не разрушающих озоновый слой галоидуглеродов, с 1750 г. по 2000 г. оценивается в 13% общего увеличения парниковых газов за данный период. Особенно заметный рост производства галоуглеродов отмечался в последние десятилетия. Атмосферные концентрации ХФУ оставались стабильными или даже понижались в 2001-2003

годах (от 0% до -3% в год, в зависимости от рассматриваемого вещества), в то время как уровни галонов и их заменителей (ГХФУ и ГФУ) возрастали (галоны от 1 до 3%, ГХФУ от 3 до 7% и ГФУ от 13 до 17% в год).

Есть ли заменители для ГХФУ не содержащие ГФУ?

Альтернативы ГХФУ доступны во многих областях, например в бытовых холодильниках, коммерческих рефрижераторах, крупных промышленных рефрижераторах и пенополиуретанах. Оценивая потенциальные заменители ГХФУ, важно уделять должное внимание возможному влиянию вещества на окружающую среду и здоровье людей, в том числе на энергопотребление и эффективность. Аммиачные и углеводородные заменители задерживаются в атмосфере на дни или месяцы, и их прямое воздействие на климат ничтожно мало. В то же время необходимо решать те проблемы, которые эти вещества создают в сфере здоровья и безопасности.

Меньше выбросов несмотря на растущее потребление?

Какой бы ни использовался хладагент, есть много путей сокращения выбросов, даже при использовании существующего оборудования. Первым делом надо ограничить утечку. Помимо негативного воздействия на климат, утечка химических веществ опасна для природы и для нашего здоровья. Утечка хладагентов может быть сокращена на 30% до 2020 года посредством улучшения герметизации рефрижераторов, особенно в мобильных кондиционерах и коммерческих холодильниках, а также уменьшением нагрузки на хладагенты (оптимизация не прямых систем охлаждения, микроканальные теплообменники). Квалифицированная техническая поддержка холодильной техники (регулярные техосмотры, утилизация, переработка или уничтожение хладагентов) также может внести свой вклад. Наконец, технические эксперты по холодильному оборудованию должны получать должное образование и, по возможности, быть сертифицированными.

Природные хладагенты

В поисках альтернативы ГФУ много внимания было уделено природным хладагентам, таким как аммиак, углеводороды и углекислый газ (CO₂). Они уже активно используются в некоторых

областях (например углеводороды в домашних холодильниках), и их потребление в других областях только возрастает (например CO₂ в машиностроении и авиастроении). Препградой на пути использования природных хладагентов становится отсутствие международных стандартов, регулирующих использование таких хладагентов, необходимость в обучении квалифицированного технического персонала и, в некоторых случаях, необходимость обновления стандартов техники безопасности. Обычно вводится ограничение на максимальное количество хладагента в одном термодинамическом цикле. Это предполагает, что для устройств с большой потребностью в охлаждении циклы должны быть разбиты на несколько более мелких, что ведет к увеличению потребности в оборудовании. Природные хладагенты во многих случаях конкурентоспособны, даже несмотря на необходимость разработки технологий для некоторых видов использования.

Уже недалеко до новых синтетических хладагентов, таких как HFO-1234yf, который должен появиться на рынке в 2011 году для использования в кондиционерах воздуха. Сейчас изучаются совершенно новые технологии, такие как магнитное и солнечное охлаждение. Последнее компенсирует зачастую большую потребность в энергии для природных хладагентов путем использования солнечной энергии.

ВИНОВНИКИ

Метилбромид

Метилбромид, применяемый в сельском хозяйстве и в производстве продуктов питания, ответственен за 10% разрушения озонового слоя. В качестве пестицидов его широко используют для борьбы с насекомыми-вредителями, сорняками и грызунами. Его также применяют как почвенный и структурный фумигант и при карантинной обработке товаров. Метилбромид изготавливают из природных солей бромоводородной кислоты, находящихся в подземных или поверхностных залежах (Мертвое море).

Во время фумигации почвы перед посевом метилбромид впрыскивают на глубину от 30 до 35 см. Это эффективно стерилизует почву, убивая большинство содержащихся в ней организмов. Такие культуры как клубника и помидоры нуждаются в наибольшем количестве метилбромида. Другие культуры, при выращивании которых этот пестицид используется как почвенный фумигант, включают перец, виноград и орехи. При обработке товара, газ впрыскивают в камеру товаров. Обычно это срезанные цветы, овощи, фрукты, рис или макаронные изделия. Метилбромид используют в хлебопекарнях, на мельницах и в хранилищах сыра. Обработка импортированных продуктов метилбромидом является частью карантинных или фитосанитарных мер в странах-импортерах (определяемых как "карантинное и предпрогрузочное применение"). Вне зависимости от способа применения, от 50% до 95% газа попадает в атмосферу.

Метилбромид токсичен. Воздействию этого газа подвергаются все организмы, а не только вредители. Из-за того что метилбромид легко испаряется в атмосферу, он наиболее опасен на месте непосредственного окуливания. Для человеческого организма воздействие высоких концентраций метилбромида чревато поражением дыхательной и центральной нервной систем, а также специфическим серьезным повреждением легких, глаз и кожи.

Поскольку метилбромид контролируется Монреальским протоколом, выбросы этого газа за последние десятилетия резко сократились. Страны, не действующие в рамках статьи 5, должны были полностью отказаться от метилбромида в 2005 году. Для стран, действующих в рамках статьи 5, срок полного отказа от этого газа отодвинут на 2015 год. Задача заключается в отказе от использования этого вещества путем постепенного сокращения квот, выделенных небольшому числу стран, не подпадающих под рамки статьи 5, где использование газа разрешено в критически важных областях.

Существуют как химические, так и природные альтернативы метилбромиду, а также несколько путей борьбы с вредителями, которых пока еще контролируют с помощью метилбромида. Исследования по разработке заменителей продолжаются, и здесь необходимо продемонстрировать долгосрочную эффективность и безопасность таких веществ. Как и в случае с заменителями ХФУ, ученые должны быть уверены, что новые заменители не разрушают озоновый слой и не способствуют глобальному потеплению. Примером служит фторид серы (SF₆), основной заменитель метилбромида при обработке сухих продуктов (на мельницах, на предприятиях пищевой промышленности и в домашних хозяйствах для борьбы с термитами). Потенциал глобального потепления для SF₆ оценивается недавними исследованиями в 4 800, примерно на одном уровне с ХФУ-11. Его концентрация в атмосфере быстро растет.

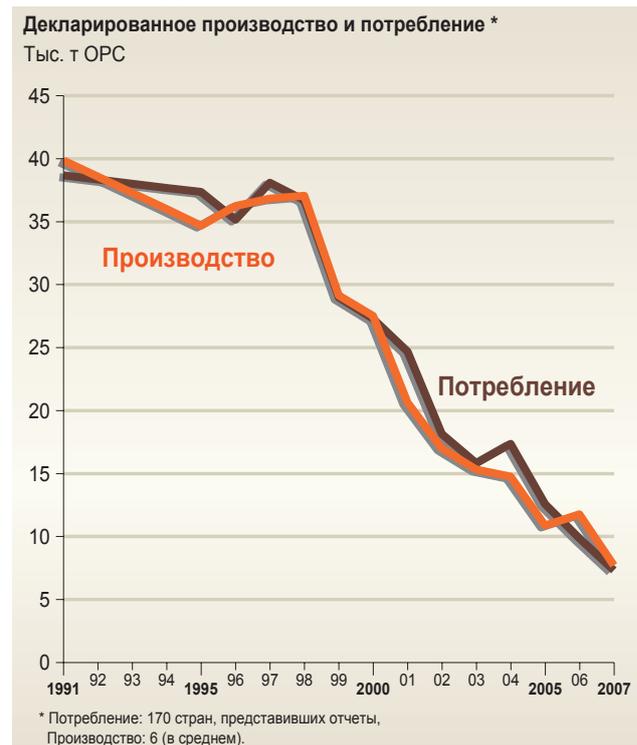
ТЕНДЕНЦИИ МЕТИЛБРОМИДА



■ Основной производитель
■ Основной потребитель



Источник: Организация Объединенных Наций по окружающей среде, Секретариат по озону, 2009

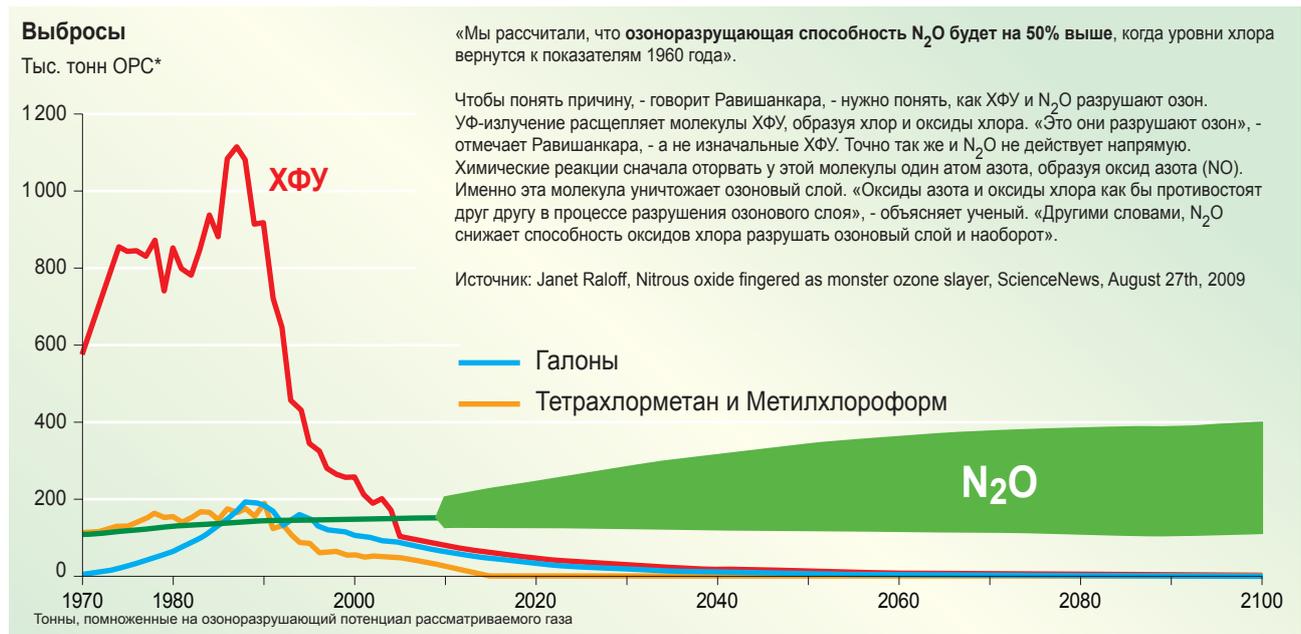


ВИНОВНИКИ

Закись азота

Для многих закись азота известна как «веселящий газ», используемый стоматологами для анестезии. Но на его долю приходится малая толика выбросов озоноразрушающих веществ. Вырубка леса, отходы животноводства и бактериальное разложение растений в почвах и водоемах представляют собой две трети выбросов N₂O в атмосферу. В отличие от природных источников, выбросы от жизнедеятельности человека неуклонно растут, усиливая концентрацию закиси азота в атмосфере на один процент каждые четыре года.

Закись азота: главный виновник после 2010...



Источник: A.R. Ravishankara, John S. Daniel, Robert W. Portmann, Nitrous oxide (N₂O): The Dominant Ozone-Depleting Substance Emitted in the 21st Century, Science, August 2009.

Ежегодные выбросы оцениваются в 2 000 миллионов тонн в CO₂-эквиваленте. Закись азота – это не только основная угроза озоновому слою, но еще и парниковый газ. Сокращение выбросов этого газа принесет двойную пользу. При потенциале глобального потепления (ППГ) в 300 единиц, N₂O составляет около 8% от всех выбросов парниковых газов. Закись азота не регулируется Монреальским протоколом, однако подпадает под действие статей Киотского протокола. Нежелательным побочным эффектом сокращения выбросов ХФУ явилось то, что теперь выбросы N₂O могут более эффективно развивать свой озоноразрушающий потенциал (см. разъяснение на рисунке). Вместе с растущими концентрациями это может замедлить восстановление озонового слоя.

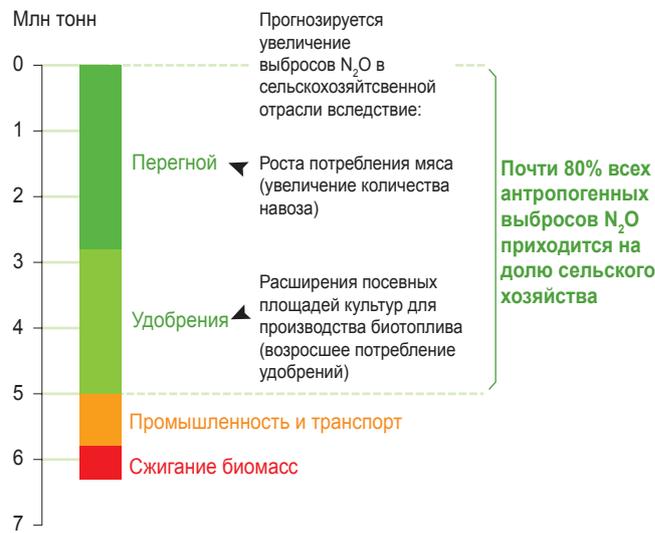
Возможности контроля

Поскольку большая часть выбросов N₂O носят диффузный характер, их ограничение намного сложнее, чем обычный контроль за промышленными процессами. Сельское хозяйство - один из растущих источников выбросов N₂O. Широко распространенное и зачастую неконтролируемое использование навоза в качестве удобрения приводит к значительным эмиссиям. Дозирование применения удобрения с учетом потребностей и абсорбционных возможностей почвы существенно снижает выбросы N₂O, а заодно и помогает решить проблемы высокого содержания нитратов в питьевой

воде и эвтрофикации водоемов. Программы информирования фермеров должны концентрироваться на оптимальных способах и времени применения удобрений.

...СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ВЫБРОСЫ

Антропогенные выбросы закиси азота



Источник: Eric A. Davidson, The contribution of manure and fertilizer nitrogen to atmospheric nitrous oxide since 1860, Nature Geoscience, August 2009.

Взаимосвязанное разрушение

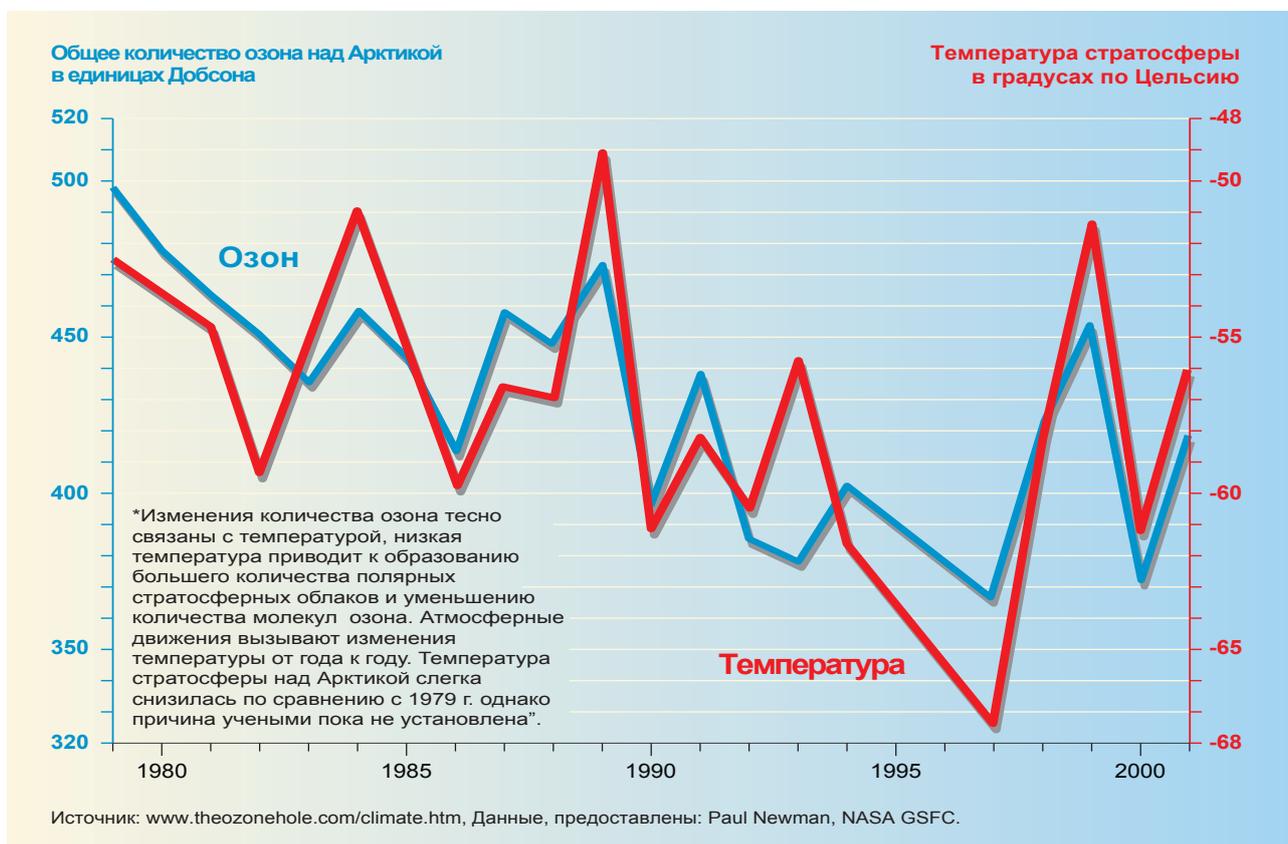
Высокие температуры, полярные стратосферные облака и изменяющийся климат

По мнению ученых, политических деятелей и представителей частного сектора, причины и следствия разрушения озонового слоя и изменения климата неразрывно связаны между собой. Изменения температур и других природных или антропогенных климатических факторов (облачного покрова, ветров и осадков) напрямую и косвенно влияют на масштабы химических реакций, ведущих к разрушению озонового слоя.

Поскольку озон поглощает солнечное излучение, он является парниковым газом (ПГ) наравне с углекислым газом (CO_2), метаном (CH_4) и закисью азота (N_2O). Разрушение стратосферного озона и увеличение концентрации приземного озона (тропосферного озона) в последние десятилетия способствуют изменению климата. Подобным же образом увеличение концентрации антропогенных ПГ, в том числе и озоноразрушающих веществ (ОРВ), и их заменителей (в особенности ГХФУ), ускоряет повышение температуры нижних слоев атмосферы, или тропосферы (где формируется погода), что, в свою очередь, приводит к ожидаемому сбалансированному охлаждению стратосферы.

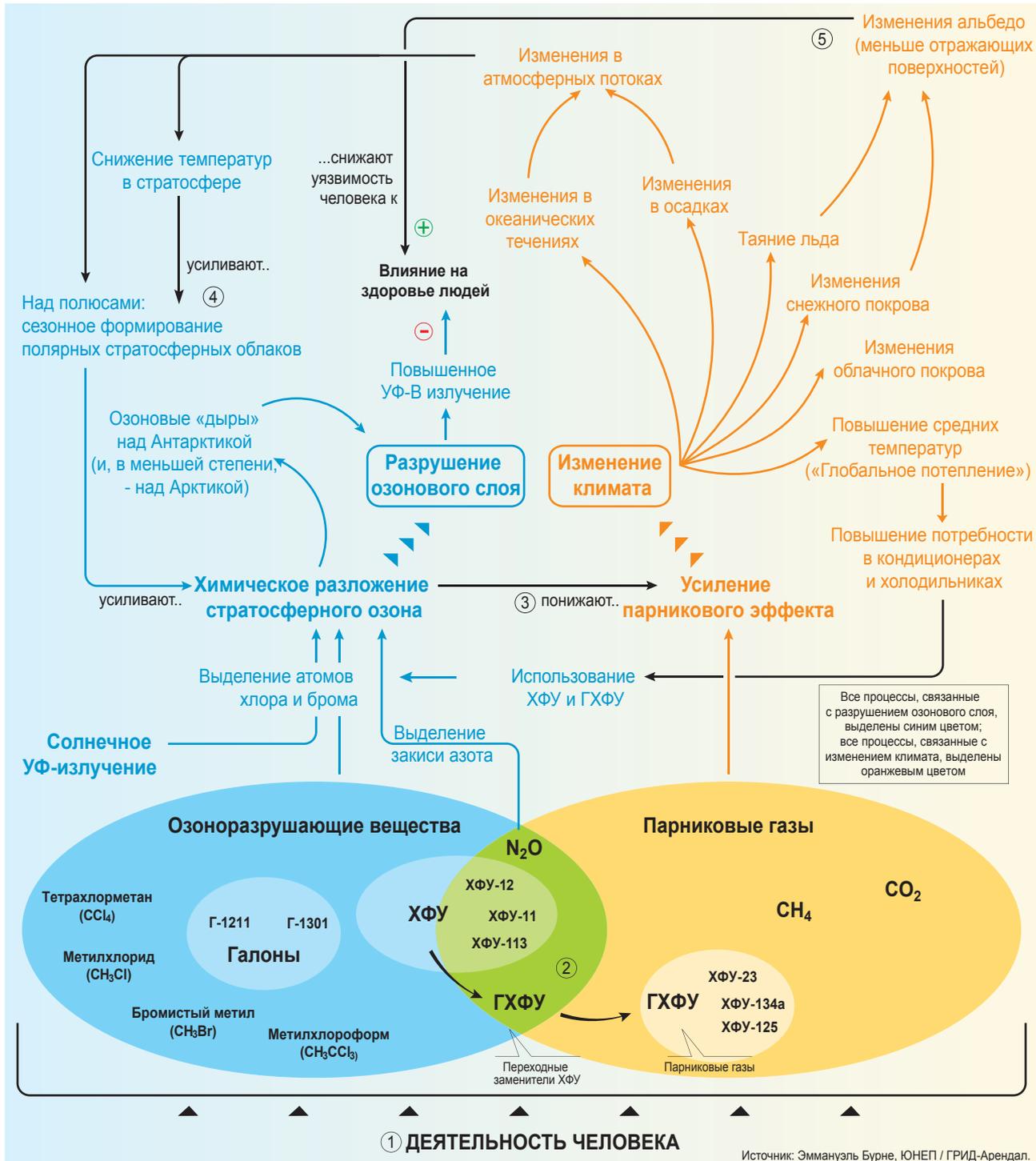
Охлаждение стратосферы создает благоприятные условия для образования полярных стратосферных облаков, которые играют ключевую роль в образовании озоновых дыр над полюсами. Поэтому охлаждение стратосферы из-за накопления парниковых газов и связанные с этим процессы климатические изменения способны ускорить разрушение озонового слоя. Стратосфера и тропосфера взаимосвязаны. Изменения в потоках воздуха и химии одного слоя влияют на другой. Изменения в тропосфере, вызванные изменением климата, могут отражаться на поведении стратосферы. Подобным же образом, изменения в стратосфере из-за разрушения озона могут оказывать сложное воздействие на тропосферу, делая затруднительным предсказание кумулятивных эффектов.

РАЗРУШЕНИЕ ОЗОНОВОГО СЛОЯ НАД АРКТИКОЙ И ТЕМПЕРАТУРА СТРАТОСФЕРЫ



Общий количество озона и температура стратосфере над Арктикой с 1979 г.

РАЗРУШЕНИЕ ОЗОНОВОГО СЛОЯ И ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

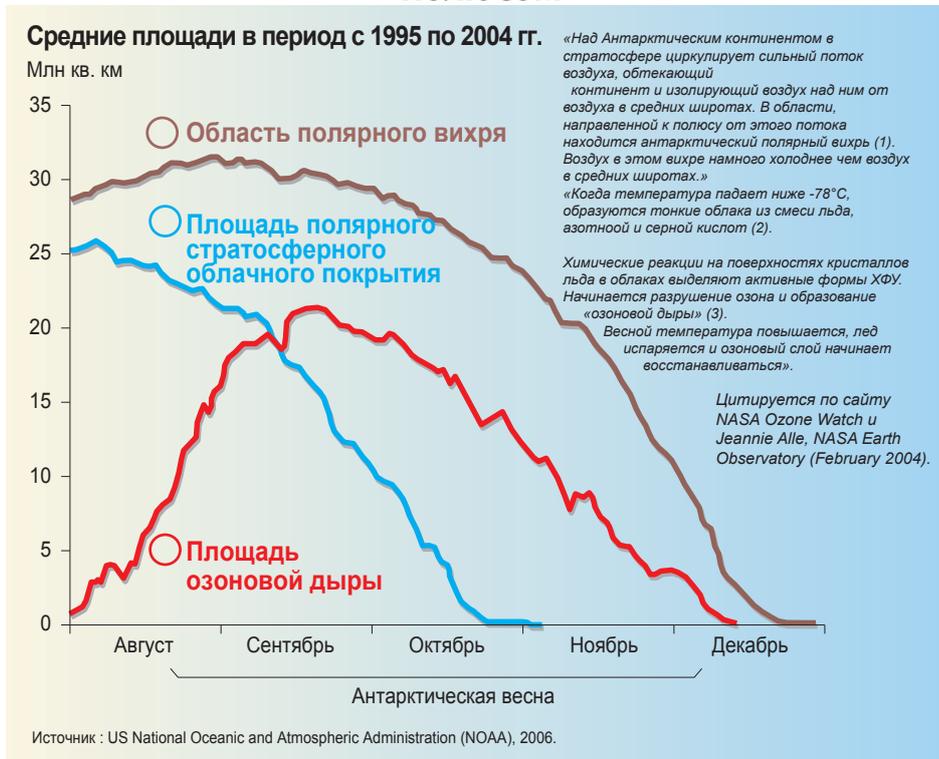


Разрушение озона и изменение климата — это две разные проблемы, но их нельзя полностью разделить, поскольку обе изменяют глобальные циклы. Полный масштаб взаимосвязи этих двух проблем пока не выяснен.

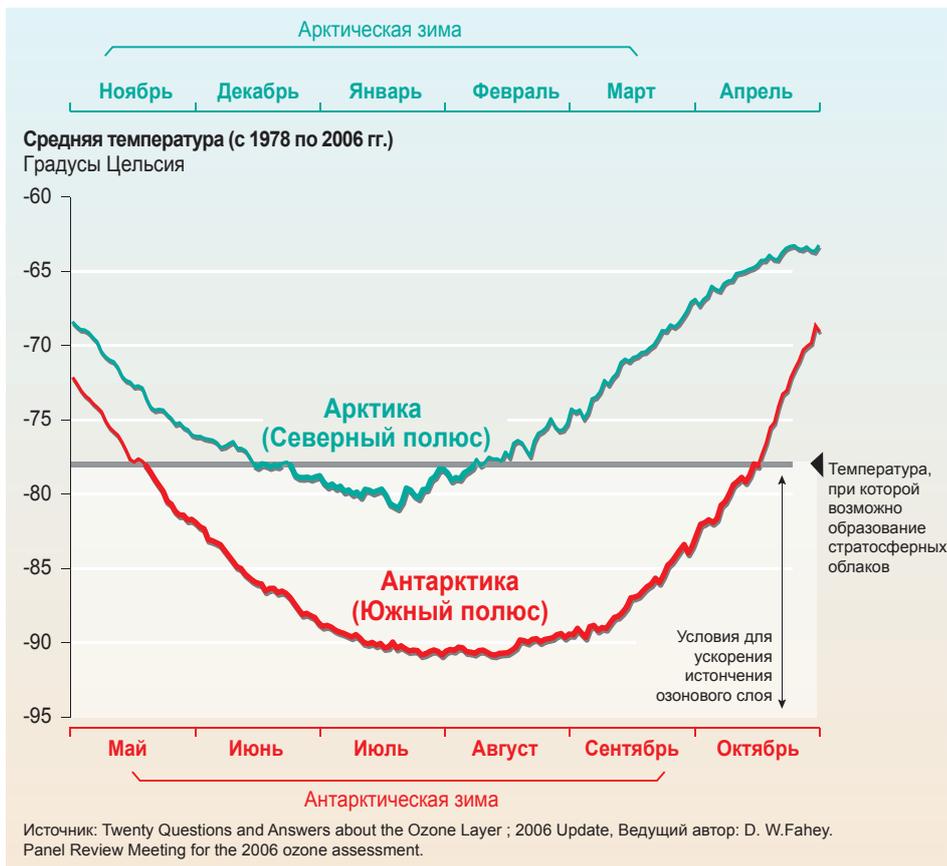
Но несколько связей было установлено, например:

- 1 Оба процесса вызваны, в основном, антропогенными выбросами.
- 2 Многие озоноразрушающие вещества являются еще и парниковыми газами, в особенности ХФУ и ГХФУ. ГФУ, которые должны заменить ХФУ, зачастую имеют больший потенциал глобального потепления, чем те вещества, которые они заменяют.
- 3 Озон — парниковый газ. Поэтому его разрушение в стратосфере косвенным образом помогает охлаждению климата, но это охлаждение минимально.
- 4 Изменения в атмосферных потоках могут быть причиной недавно наблюдаемого охлаждения стратосферы. Зимой, над полюсами Земли, низкие температуры способствуют образованию полярных стратосферных облаков, еще больше усиливая разрушение озона и образование озоновой дыры.
- 5 Человеческая уязвимость к УФ-В частично зависит от альbedo. Глобальное потепление сокращает площадь белых поверхностей, которые потенциально более опасны для нас.

«ДЫРА»: РЕЗУЛЬТАТ ПОСТОЯННО ПОВТОРЯЮЩИХСЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ВЕСЕННИХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НАД ПОЛЮСОМ



БОЛЕЕ ХОЛОДНАЯ АНТАРКТИЧЕСКАЯ ЗИМА ПРИВОДИТ К ФОРМИРОВАНИЮ ДЫРЫ НАД ЮЖНЫМ ПОЛЮСОМ



Последствия и эффекты 1

УФ-излучение и экосистемы

Мы особенно обеспокоены возможным воздействием усиливающегося УФ-излучения на флору и фауну просто потому, что они составляют основу наших пищевых запасов. Существенные изменения в состоянии здоровья и росте растений и животных могут сократить количество доступной пищи.

Хотя ученые и разделяют мнение о том, что для всех индивидуальных видов флоры и фауны могут наблюдаться изменения в способностях к росту организмов, намного сложнее проводить наблюдения или строить прогнозы для целых экосистем. Проблема состоит в том, что мы не можем просто изолировать УФ-излучение от других изменений в атмосферных условиях, таких как повышение температуры и концентраций CO₂ или доступности воды.

УФ-излучение может воздействовать на определенные виды, но также и на насекомых и вредителей, создавая тем самым противовес прямому негативному эффекту повышенного ультрафиолетового излучения. Подобным же образом УФ-излучение может изменить их способность конкурировать с другими видами. В долгосрочной перспективе, растения устойчивые к УФ-излучению могут вытеснить более уязвимые виды.

Чрезмерная подверженность воздействию УФ-излучения может спровоцировать раковые опухоли у млекопитающих наравне с людьми и нанести вред их зрению. Шерсть защищает большинство животных от чрезмерного воздействия опасного излучения, но оно, тем не менее, представляет опасность для носа, лап и кожи на морде животных.

Эксперименты с пищевыми культурами продемонстрировали снижение урожайности нескольких основных культур, таких как рис, соевые бобы и сорго. Растения

уменьшают воздействие УФ-излучения, сокращая площадь своих листьев, что, в свою очередь, мешает их росту и развитию. Однако отмеченное снижение урожайности не представляется существенным и не дает ученым повода для тревожных прогнозов.

Морские организмы особенно уязвимы

Фитопланктон находится в начале акваторической пищевой цепи, которая составляет 30% всего животного протеина в мире. Производство фитопланктона ограничено верхними слоями водоемов, где достаточно солнечного света. Однако и при нынешних уровнях, солнечное УФ-В излучение ограничивает способность к размножению и росту. Даже небольшое увеличение уровня УФ-В излучения может серьезно сократить популяцию фитопланктона, что негативно скажется на окружающей среде по двум направлениям. Меньше планктона означает уменьшение количества пищи для морских обитателей, которые им питаются, а также снижение запасов рыбы, и без того истощенные чрезмерным рыболовством. Кроме того, при уменьшении количества органики в верхних слоях воды, УФ-излучение сможет проникать на большую глубину, напрямую воздействуя на более сложные растения и животных, обитающих там. Солнечный ультрафиолет наносит прямой урон рыбам, креветкам, крабам, земноводным и другим животным на ранних стадиях развития. Загрязнение воды токсичными веществами может усилить негативное воздействие ультрафиолета на все звенья пищевой цепи.

ВЛИЯНИЕ УСИЛЕНИЯ УФ-В ИЗЛУЧЕНИЯ НА УРОЖАЙ

Возможные изменения в характеристиках растений	Последствия	Рассматриваемая уязвимая культура
<ul style="list-style-type: none"> ■ Сокращенный фотосинтез ■ Сокращенная способность поглощать влагу ■ Повышение уязвимости к засухе ■ Уменьшение площади листьев ■ Сокращение влагопроводимости листьев ■ Изменение в процессах цветения (ингибирование или стимуляция) ■ Снижение производства сухой массы 	<ul style="list-style-type: none"> Повышенная уязвимость растений Ограничение возможностей роста Снижение урожайности 	<ul style="list-style-type: none"> Рис Овес Сорго Соя Бобовые

NB : Суммарные выводы исследований по искусственной экспозиции растений.
Источник: modified from Krupa and Kickert (1989) by Runeckles and Krupa (1994) in: Fakhri Bazzaz, Wim Sombroek, Global Climate Change and Agricultural Production, FAO, Rome, 1996.

Последствия и эффекты 1

УФ-излучение и здоровье

Мы нуждаемся в солнце: психологически, поскольку оно греет душу, и физически, потому что наше тело нуждается в нем для выработки витамина D, необходимого для здорового развития наших костей. В то же время увеличение доз ультрафиолетовых лучей, пробивающихся сквозь озоновый слой и достигающих поверхности Земли, очень опасно для растений, животных и людей.

Тысячелетиями человек адаптировался к меняющимся уровням солнечного света посредством изменения цвета кожи. Кожа играет двойную роль: она и защищает от УФ-излучения, и впитывает солнечный свет в количествах, достаточных для выработки витамина D. Это значит, что люди, живущие ближе к экватору, в зоне интенсивного УФ-облучения в ходе эволюции приобрели темную кожу для защиты от разрушающего действия ультрафиолета. С другой стороны, люди, живущие на более высоких широтах, ближе к полюсам, приобрели светлую кожу, для того чтобы максимально увеличить выработку витамина D.

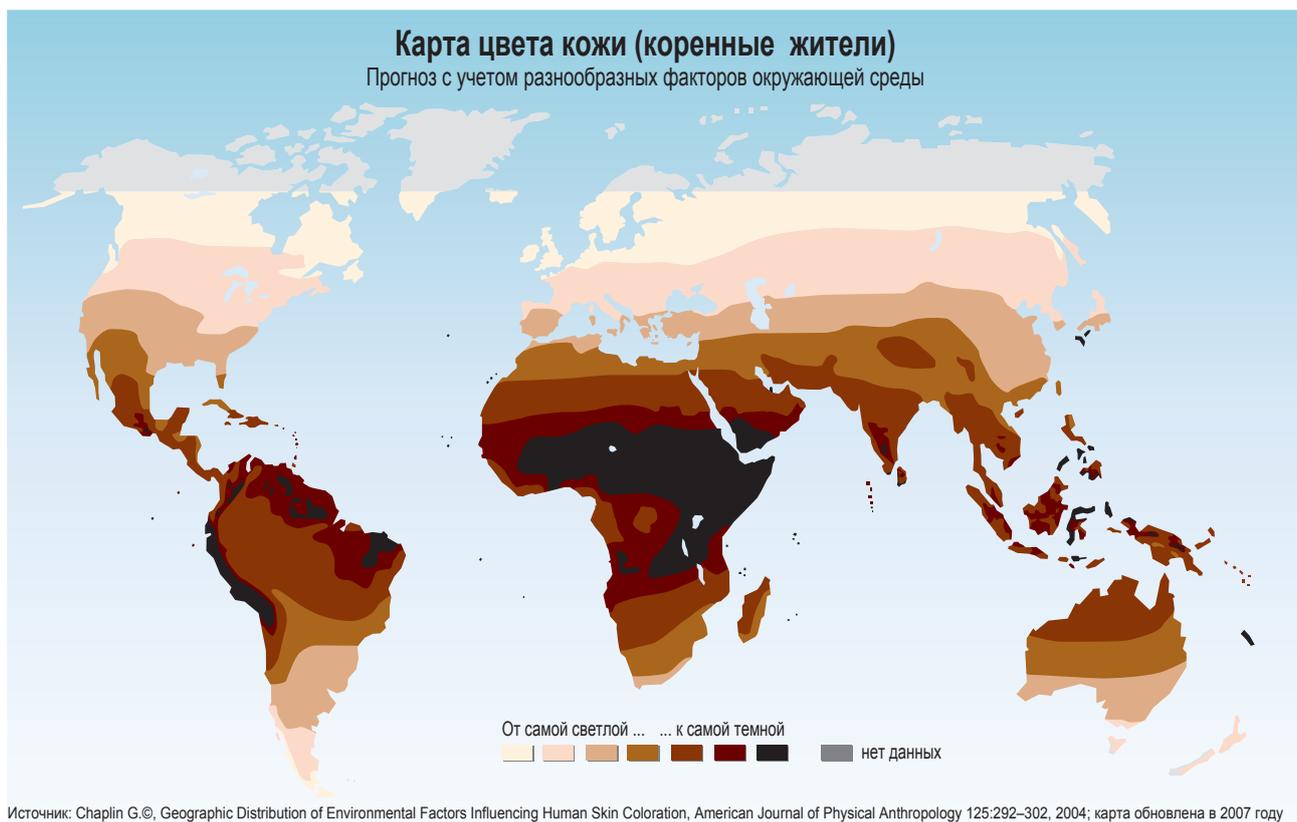
Кто подвержен наибольшим рискам?

Последние несколько сот лет мы наблюдаем рост миграции людей за пределы их первоначальных ареалов обитания. Наша кожа теперь не всегда подходит для тех мест, где мы живем. У людей со светлой кожей, мигрировавших

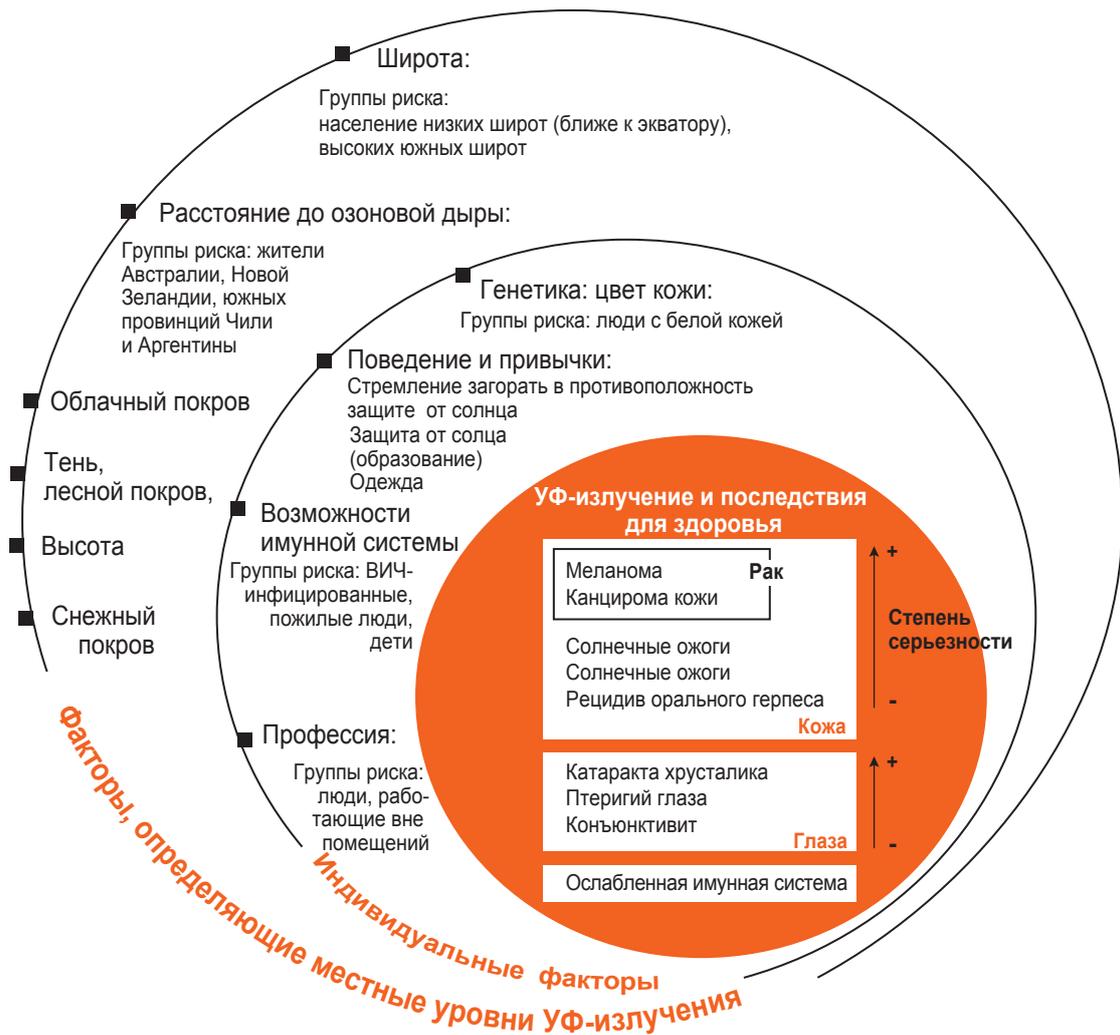
в тропические широты, наблюдался быстрый рост заболеваний раком.

Культурные и поведенческие изменения 20-го века привели к тому, что теперь мы подвержены более мощному ультрафиолетовому излучению, чем когда-либо. Но это также может быть результатом чрезмерного воздействием солнца, подрывающего наше здоровье другими путями.

Многие жители высоких широт часто немилосердно поджаривают свою кожу во время коротких летних отпусков, но подвергаются минимальному солнечному воздействию в остальное время года. Такое нерегулярное распределение солнечного излучения может быть опасно. В то же время люди с темной кожей регулярно облучаемые такими же или даже большими дозами ультрафиолета обладают более сильной сопротивляемостью кожных покровов.



Уязвимость



Источник: ВОЗ, Global burden of disease from solar ultraviolet radiation, 2006

Какой вред наносит УФ-излучение?

Наиболее часто от избыточного количества ультрафиолета страдает кожа. Это – и солнечные ожоги, и хронические кожные заболевания (например фотостарение) и повышенный риск заболевания различными видами рака кожи. По прогнозам, 10-процентное истощение озонового слоя в стратосфере повлечет за собой дополнительные ежегодные 300 000 случаев возникновения новообразований на коже (не-меланом) и 4 500 меланом (более опасного вида рака кожи) во всем мире.

УФ-В излучение наносит косвенный ущерб некоторым клеткам, защищающим нас от носителей болезней. Иными словами, оно ослабляет наши иммунные системы. Для людей, у которых иммунная система уже ослаблена (в том числе ВИЧ/СПИДом), эффект только усугубляется повышенным риском заболеваний или активизацией дремавших прежде вирусов (например, герпеса).

Особенно глубоко УФ-излучение проникает в наши организмы через глаза, которые особенно уязвимы. Такие заболевания, как офтальмия (или глетчерный

катар) и катаракта, замутняющие хрусталик и ведущие к слепоте, могут нанести долгосрочный вред нашему зрению. Каждый год 16 млн человек в мире страдают от слепоты из-за понижения прозрачности хрусталика. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) полагает, что 20% всех случаев катаракты спровоцированы длительным воздействием УФ-излучения и вполне могут быть предотвращены. Глазные заболевания, вызванные ультрафиолетом не зависят от типа кожи.

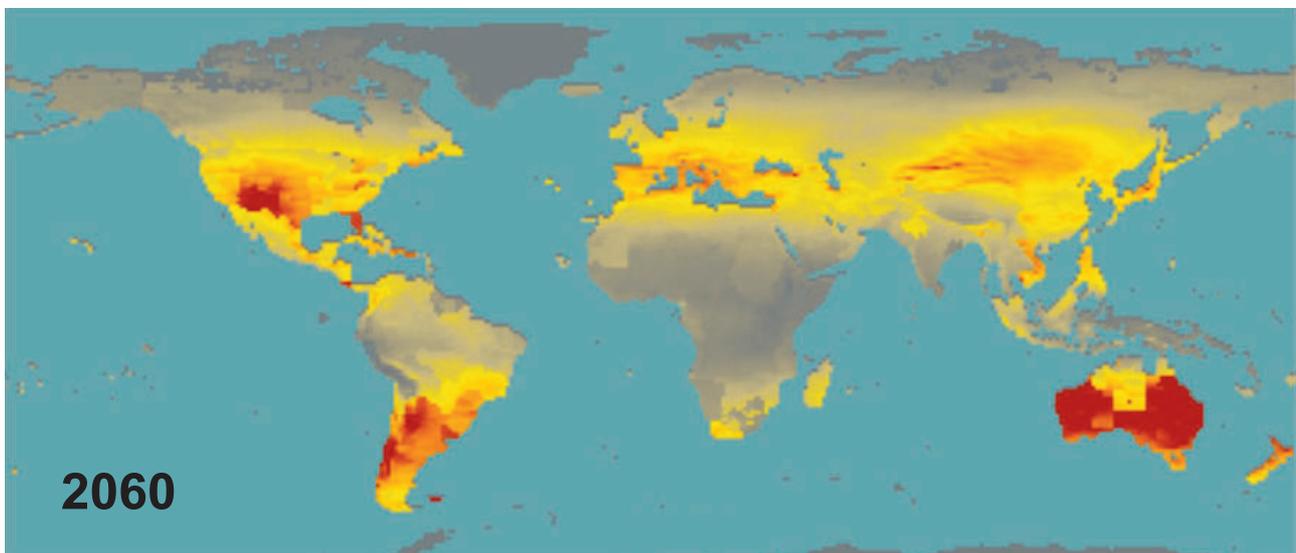
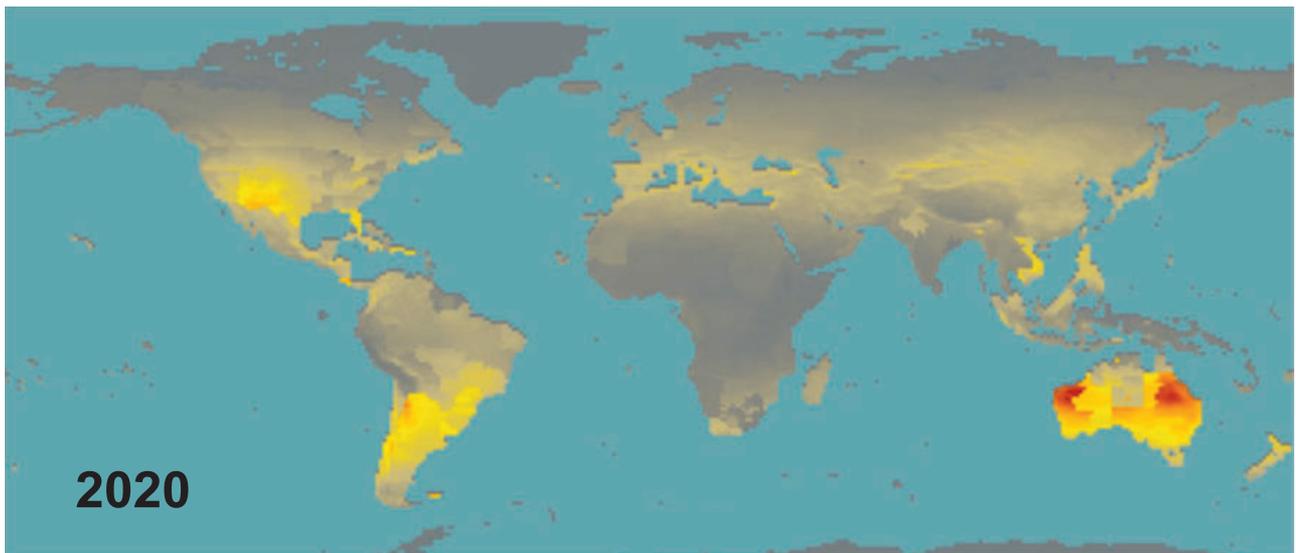
Нет причин для ослабления бдительности

Простые предупреждающие действия (см. главу 5) могут помочь контролю прямых негативных воздействий ультрафиолетового излучения на наше здоровье. Но это не означает, что мы должны уменьшить наши усилия по защите озонового слоя от разрушения. Трудно предугадать косвенные последствия глобальных климатических изменений на нашу повседневную жизнь. Изменения во флоре и фауне могут иметь последствия для человечества через нарушения пищевой цепи, а влияние озоноразрушающих веществ на климат может косвенно отразиться на нашей пищевой безопасности.

Дополнительное количество случаев заболевания раком кожи в результате воздействия УФ-излучения

На миллион жителей в год

0 30 60 90 120 220



Источник: Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Laboratory for Radiation Research (www.rivm.nl/milieuStoffen/straling/zomerthem_uv/), 2007

Мобилизация 1

Защита от солнца и проекты по сенсбилизации

Сегодня многие дети знают, что кожу нужно защищать от воздействия солнца. Это - результат успешной коммуникации и информационных кампаний, проводимых в школах и СМИ по всему миру.

Повышение уровней ультрафиолетового излучения, пробивающегося сквозь истончающийся озоновый слой, грозит негативными последствиями для нашего здоровья. А решение проблемы достаточно просто: использование солнцезащитных кремов или подходящей одежды для защиты нашей кожи, ношение солнцезащитных очков. Поэтому особенно важно пропагандировать эти простые меры по защите от солнца среди населения.

Программы защиты от солнца были приняты практически во всех государствах мира, где возрос риск для населения.

Особенно стоит отметить вклад УФ-индекса (УФИ). Это – международная программа по информированию общественности, возглавляемая Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), которая призывает к тому, чтобы население было информировано о местных уровнях УФ-излучения в выпусках новостей и прогнозов погоды. Газеты во многих странах мира публикуют прогнозы УФ-индекса в стандартном графическом формате.

Программы информирования общественности, которые идут в дополнение к индексу, дают населению представление о необходимых мерах защиты от солнца. Такие программы могут быть разных видов. Так, власти Австралии награждают местные власти, которые предоставляют наибольшее по площади теневое покрытие для населения. Успешные кампании четко ориентированы на разные целевые аудитории: детей, фермеров или рабочих, занятых на улице.

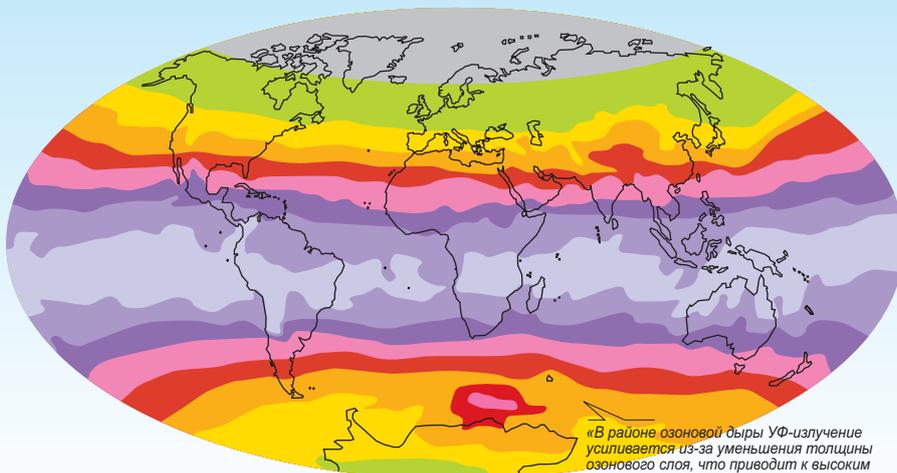
Для повышения осознания детьми с самого раннего возраста возможных негативных последствий воздействия УФ-излучения и необходимых защитных мер учебные средства информации используют мультипликационных героев, таких как Оззи Озон (ЮНЕП/Барбадос), Чайка Сид (Австралия) и Top, l'Imprudente (Швейцария).

Другая важная причина успеха информационных кампаний заключается в том, что население начало лучше понимать наиболее опасные последствия недостаточной защиты от солнца, такие как рак кожи. СМИ с готовностью освещали тревожные результаты исследований, в которых отмечалось растущее число случаев заболевания меланомой и другими формами рака кожи.

Почему государства не жалели усилий для оповещения населения о проблемах, связанных с воздействием ультрафиолетового излучения? Кроме заботы о здоровье населения, правительства руководствовались и финансовыми соображениями. Например, рак кожи стоит Австралийскому бюджету ежегодно 245 млн долларов США – больше, чем на любой другой вид рака. Риск заболевания меланомой у австралийцев в среднем в четыре раза выше, чем у граждан США, Канады или Соединенного Королевства. Основываясь на соответствующей статистике и моделях, принимающих во внимание прогнозы по разрушению озона, правительство Австралии пришло к выводу, что программы информирования общественности позволят в перспективе сэкономить огромные средства, расходуемые на медицинские нужды.

ГЛОБАЛЬНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ УФ ИНДЕКС

28 октября 2004 года



«Глобальный УФ индекс означает простое измерение уровня УФ-излучения на поверхности Земли. Целью разработки этого индекса стало информирование населения о возможных вредных последствиях для здоровья УФ-излучения и призыв к защите от чрезмерного воздействия солнца. Чем выше показатель индекса, тем выше риск повреждений кожи и глаз, тем меньше времени нужно для причинения такого вреда.»

В странах, близких к экватору, значение УФ индекса может приближаться к 20. В высоких широтах среднее летнее значение индекса редко превышает 8.»



Источник: GMEX, 2006 ; INTERSUN, 2007.

Мобилизация 2

Успешная дипломатия в области охраны окружающей среды

Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой является одним из самых успешных примеров международных инструментов дипломатии в области охраны окружающей среды, и работа по его разворачиванию еще не завершена. Протокол, наряду с предшествовавшей ему Венской конвенцией, является ответом международного сообщества на проблему разрушения озонового слоя. Протокол был подписан в сентябре 1987 года, после долгих лет межправительственных переговоров, начавшихся еще в 1981 году. После того, как факт обнаружения в 1985 году озоновой дыры над Антарктикой подтвердил теорию разрушения озонового слоя, правительства осознали необходимость усиленных мер по прекращению производства и потребления ХФУ и галонов. Монреальский протокол вступил в силу 1 января 1989 года и достиг всемирной ратификации в 2009 году.

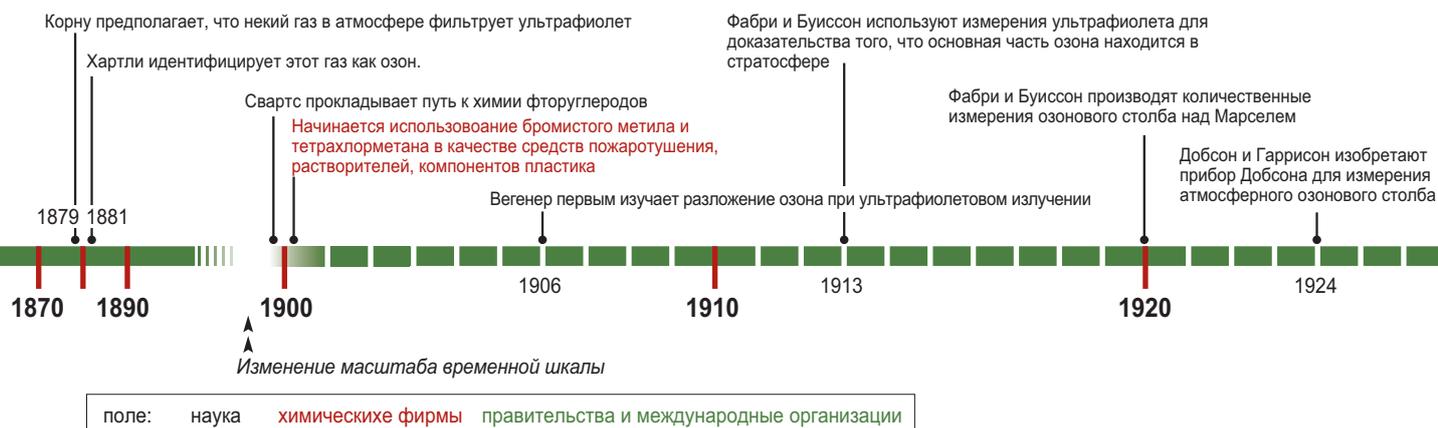
Общепризнано, что без Монреальского протокола степень разрушения озона к 2050 году повысилась бы на 50% в северном полушарии и на 70% в средних широтах южного полушария. А это значило бы, что УФ-В излучение, проникающее через озоновый слой, усилилось бы в северном полушарии в два, а в южном – в четыре раза. Последствия этого были бы ужасны: случаи заболевания немеланомным раком кожи возросли бы на 19 миллионов, меланомой – на 1,5 миллиона, катарактой глаз – на 130 миллионов.

Вопреки этим прогнозам, атмосферные и стратосферные концентрации основных озоноразрушающих веществ постепенно снижаются. Предполагается, что при исполнении всех положений Монреальского протокола, к 2065 году озоновый слой восстановится до уровней, отмечавшихся до 1986 года.

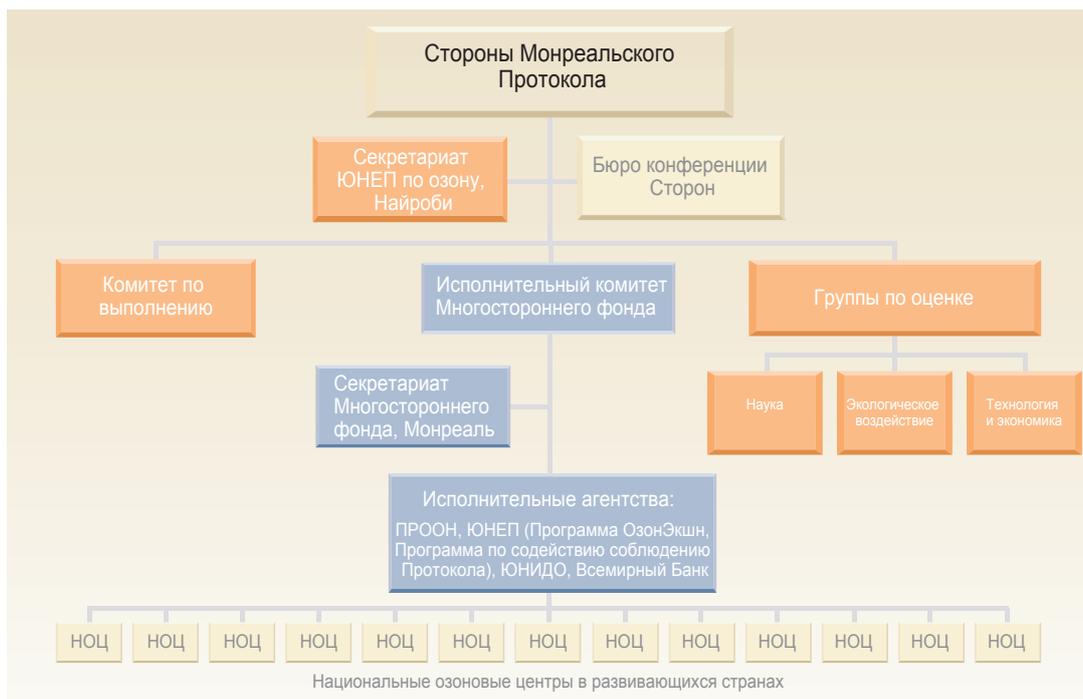
Содержание Протокола может быть резюмировано в следующих семи ключевых элементах:

1. Он требует от каждой из 196 стран и Европейского союза, которые ратифицировали Протокол (далее именуемые “Сторонами”) и его поправки, почти полностью прекратить производство и потребление около 100 химических веществ, обладающих озоноразрушающими свойствами, в соответствии с согласованными временными рамками.
2. Протокол требует от каждой из Сторон ежегодно предоставлять информацию о производстве, импорте и экспорте ею каждого химического вещества, обязательства о поэтапном отказе от которого она приняла.
3. Комитет по выполнению в составе представителей от десяти Сторон из различных географических регионов рассматривает доклады, содержащие

МЕЖДУНАРОДНОЕ ОСОЗНАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЗОНОВОГО СЛОЯ



Институциональные структуры по защите озонового слоя



Источник: Секретариат по озону; Секретариат Многостороннего фонда; ОзонЭкшн, 2009 год.

данные о производстве и потреблении озоноразрушающих веществ, представленных Сторонами, проводит оценку положения с соблюдением Протокола странами и выносит рекомендации Советанию Сторон относительно стран, не соблюдающих Протокол.

- 4. Протокол содержит положения о торговле, которые не допускают осуществление Сторонами торговли озоноразрушающими веществами (ОРВ), а также некоторыми продуктами, содержащими ОРВ, со странами, не являющимися Сторонами Протокола, а также положения о торговле между Сторонами.
- 5. Протокол содержит положение о корректировках, дающее Сторонам возможность реагировать на развитие науки и ускорять поэтапный отказ от согласованных

ОРВ, не прибегая к длительному официальному процессу национальной ратификации. Такие поправки для ускорения графика поэтапного отказа вносились пять раз, что само по себе является замечательным достижением.

- 6. Развивающимся странам предоставлен "льготный период" от 10 до 16 лет сверх сроков, установленных для развитых стран, с тем чтобы обеспечить соблюдение предусматриваемых Протоколом положений о регулировании.
- 7. В 1990 году Сторонами был учрежден Многосторонний фонд для выполнения Монреальского протокола с целью оказания помощи развивающимся странам в соблюдении ими своих обязательств по договору (см. следующий раздел).

Финлей обнаруживает, что УФ-излучение вызывает рак кожи. Мидглей, Хенне и МакНари изобретают ХФУ. Фирма "Frigidaire" получает первый патент на ХФУ.

Компания Паккард Мотор производит первый автомобиль с кондиционером воздуха, содержащим ОРВ (ГХФУ-22); Гудхью и Салливан разрабатывают аэрозольную продукцию, используя ХФУ-12 как наилучший пропеллент

Чэпман создает фотохимическую теорию стратосферного озона; Джеренал Моторс и Дюпон создают компанию Кинетик Кемикал для производства и сбыта хладагентов ХФУ

Компания "Вестингауз" выпускает на рынок первый пестицид в аэрозольной упаковке, использующий ХФУ-12, для применения вооруженными силами США во время Второй мировой войны.

Бэйтс и Николе предлагают теорию разрушения озона водородными радикалами

Брюэр и Милфорд конструируют электрохимический озоновый зонд; запущен первый метеоспутник

ВМО и МКО учреждают Глобальную систему наблюдения за озоном

1928 29 31
1930
Первая научная Международная конференция по озону в Париже

1936
Вторая научная Международная конференция по озону в Оксфорде

1939 1940 1942
1948
1950
Международная комиссия по озону (МКО), созданная во время генеральной ассамблеи Международного союза по геодезии и геофизике в Осло

1955 1957-58 1960
МКО и Всемирная метеорологическая организация (ВМО) предлагают создание Глобальной системы наблюдений за озоном

Мобилизация 2

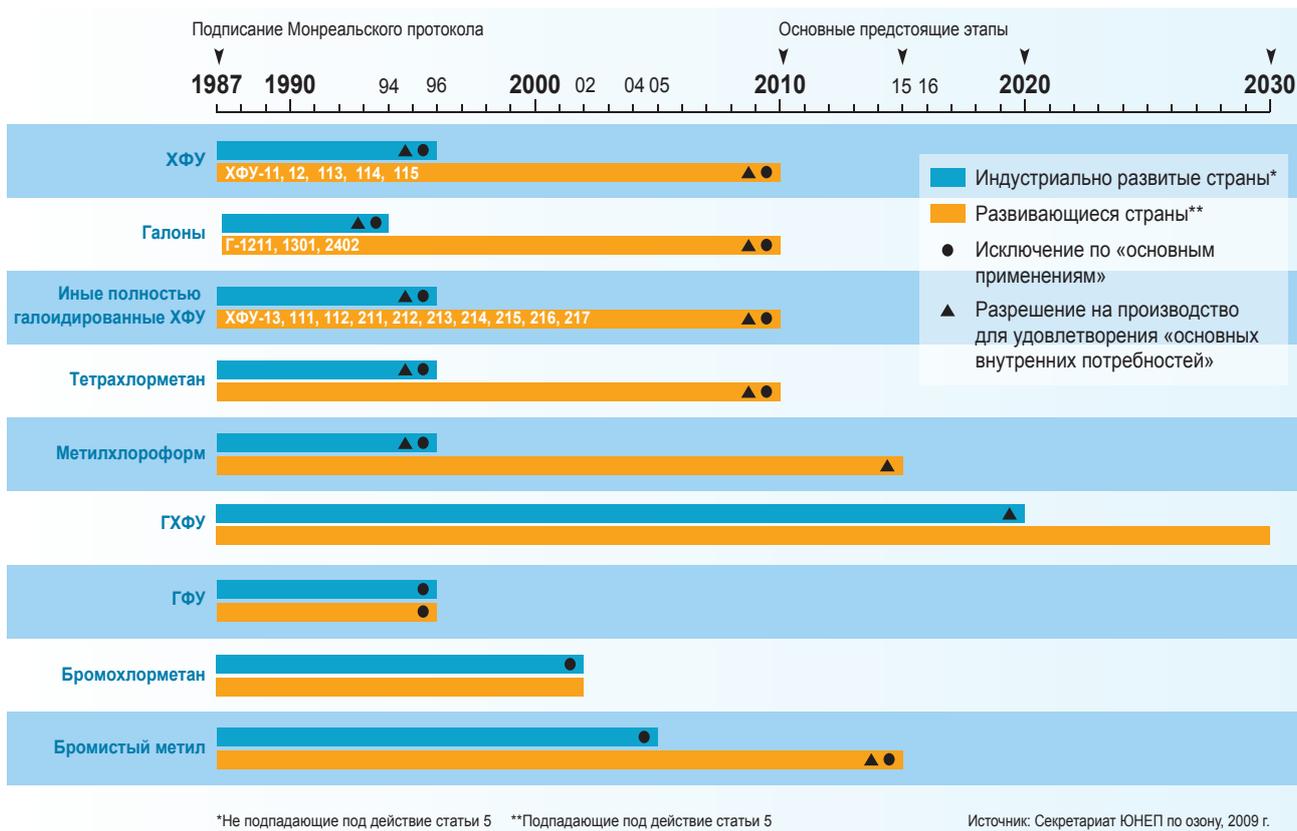
Успешная дипломатия в области охраны окружающей среды

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ



СРОКИ ОТКАЗА ОТ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ОЗОНОРАЗРУШАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

определены положениями Монреальского протокола



вступает в силу; Монреальский протокол

Создание Секретариата по озоновому слою и Многостороннего фонда

Срок отказа от большинства ХФУ, а также тетрахлорметана и метилхлороформа в развитых странах

Срок полного отказа от ХФУ и галонов в развивающихся странах

Предельный срок для отказа от ГХФУ, последних из ОРВ, подпадающих под действие положений Монреальского протокола

1991 1996 2000

2010 2040 около 2070: Полное восстановление «озоновой дыры»



Изменение масштаба временной шкалы

Мобилизация 3

Предоставление средств на восстановление «дыры»

Международное осознание необходимости охраны озонового слоя привело к созданию Многостороннего фонда, главной задачей которого стало оказание поддержки осуществлению проектов в области выведения из обращения озоноразрушающих веществ. С 1991 по 2009 год Многосторонним фондом были получены финансовые средства в размере 2 563 млн долл. США от 50 развитых стран.

На сегодняшний день было принято решение выделить 2 471 млн долл. США на поддержку свыше 6 000 проектов в 148 развивающихся странах, действующих в рамках статьи 5 Монреальского Протокола из 196 государств - участников. В 143 странах были созданы национальные озоновые центры (НОЦ), на которые была возложена ответственность за осуществление данного многостороннего соглашения в области охраны окружающей среды. По состоянию на конец декабря 2008 г. проекты, одобренные Исполнительным комитетом привели к сокращению потребления озоноразрушающих вещества на 238 619 тонн, а производства – на 176 464 тонны.

Финансовая и техническая помощь оказывается в виде грантов или льготных займов и предоставляется четырьмя агентствами: Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Программой развития ООН (ПРООН), Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) и Всемирным банком. До 20% средств могут быть представлены через двухсторонние механизмы в виде соответствующих требованиям проектов и мер. Они используются для закрытия заводов - производителей ОРВ, конвертирования промышленности, технической поддержки, распространения информации, обучения квалифицированного персонала. Секретариат Многостороннего фонда находится в Монреале, Канада.

Грядущие вызовы

1. Финишная прямая

Несмотря на очевидный прогресс Монреальского протокола в деле охраны озонового слоя, его работу нельзя считать завершенной. Остаются проблемы, решение которых необходимо для того, чтобы гарантировать сохранность озонового слоя для будущих поколений. Нельзя сбавлять обороты в процессе поэтапного отказа от озоноразрушающих веществ. Все научные прогнозы восстановления озонового слоя будут реализованы только при полном осуществлении положений Протокола. Постоянный мониторинг озонового слоя необходим для контроля за процессом его восстановления.

2. Принцип предосторожности и косвенный ущерб

Эффективные механизмы контроля за новыми химическими веществами особенно важны. Это включает контроль за побочными эффектами, оказываемых заменителями озоноразрушающих веществ с высоким потенциалом глобального потепления (особенно таких, как ГФУ) на окружающую среду. Некоторые стороны Протокола уже выступили с инициативой по контролю за ГФУ. Такие инициативы помогают определить крайние обязательные для соблюдения сроки поэтапного отказа от этих веществ.

3. Возрастает необходимость поиска веществ-

заменителей для некоторых областей применения ОРВ, где поиск таких заменителей очень сложен, как например в случае применения бромистого метила для обработки фиников с высокой влажностью.

4. Контроль за исключениями для случаев «первой необходимости», «критических» и удовлетворения «основных внутренних потребностей»

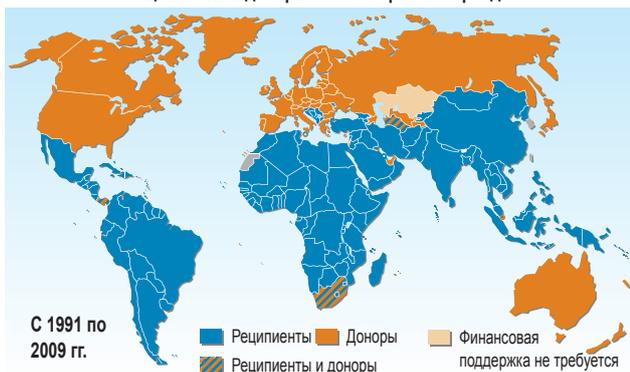
Без осуществления достаточного контроля некоторые государства могут использовать вышеупомянутые исключения для того, чтобы не участвовать в ликвидации ОРВ, а это окажет негативное влияние на процесс восстановления «озоновой дыры».

5. Активное поощрение альтернатив ГХФУ, не являющихся ГФУ

Эффективная помощь в разработке и применении новых технологий в странах, действующих в рамках статьи 5, особенно важна для ограничения выброса парниковых газов.

6. Незаконный оборот озоноразрушающих веществ по-прежнему сохраняется, и его необходимо остановить. Таким образом будут обеспечены гарантии того, что законное применение ОРВ не превратится в запрещенное применение.

Реципиенты и доноры Многостороннего фонда



Государства получают помощь в зависимости от потребностей для успешного осуществления Протокола. Иными словами, деньги выделяются на ликвидацию производства и потребления конкретного количества ОРВ. В результате, страны, являющиеся производителями или крупными потребителями ОРВ, получают наибольшую финансовую помощь, т.к. и их нужды выше, чем у других стран. Однако стоит отметить, что всем развивающимся странам – Сторонам Монреальского протокола была выделена финансовая помощь. Само собой разумеется, что большие страны, имеющие большое население, нуждаются в большем количестве ОРВ, таким образом в большей степени участвуя в глобальном процессе ликвидации озоноразрушающих веществ.

Утвержденное количество ОРВ, подлежащих ликвидации (в тоннах)

Страна*	Уровень потребления	Уровень производства	Всего
Китай	113 324	142 565	255 889
Индия	25 756	31 004	56 760
Мексика	4 763	12 355	17 118
Бразилия	13 403	0	13 403
Индонезия	11 211	0	11 211
Таиланд	7 775	0	7 775
Аргентина	4 365	2 746	7 111
Иран	6 956	0	6 956
Венесуэла	2 492	4 418	6 910
Малайзия	6 446	0	6 446
Нигерия	5 810	0	5 810
КНДР	3 349	1 750	5 099
Турция	4 495	0	4 495
Египет	4 253	0	4 253
Сирия	3 796	0	3 796
Филиппины	3 335	0	3 335
Алжир	2 558	0	2 558
Пакистан	2 435	0	2 435
Иордания	2 223	0	2 223
Колумбия	1 869	0	1 869
Румыния	1 579	175	1 754
Ливан	1 616	0	1 616
Марокко	1 324	0	1 324
Чили	1 228	0	1 228
Куба	588	0	588

*В таблице показаны только те страны, которые получают помощь в размере, превышающем 10 млн долл. США

Средства, одобренные с 1991 г. по июль 2009 г.

Млн долл. США



Основные реципиенты Многостороннего фонда

Изучая опыт Монреальского протокола 1

Секрет успеха

Каков секрет успеха Протокола? Какие ключевые факторы позволили убедить компании, производящие ОРВ, в необходимости поиска альтернатив? Как развивался их бизнес? Можем ли мы провести параллели между процессами в промышленности и в международном сообществе, стоящими перед необходимостью снижения выбросов CO₂ в 21-ом веке?

В марте 1988 г компания Дюпон, самый крупный в мире производитель ХФУ, контролирующей 25% рынка, удивила мировое сообщество своим отказом от дальнейшего производства ХФУ. Несмотря на минимальный финансовый риск для компании (ХФУ представляли всего 2% от ежегодной прибыли), это решение оказало значительное воздействие на производителей ХФУ и химическую промышленность.

К тому времени Монреальский протокол был подписан уже 46 государствами, но еще не вступил в силу. В том же месяце группа по исследованию изменений в озоновом слое опубликовала первый доклад, в котором подтверждались прогнозы ученых о быстро прогрессирующем истощении озонового слоя в атмосфере.

Компания Дюпон – в течение долгого времени ярый противник теории озонового разрушения – начала пересматривать свою позицию двумя годами раньше – в 1986 г., когда совместно с Союзом за ответственную политику в области ХФУ, влиятельной группой промышленных компаний, объявила о своем намерении поддержать введение ограничений на мировое производство ХФУ. Радикальное решение компании Дюпон прекратить производство ХФУ послужило сигналом к началу полного отказа от них.

Пример компании Дюпон – одно из доказательств успеха Монреальского протокола, вклад в который внесли и другие важные факторы.

Серьезные научные исследования в области разрушения озонового слоя были положены в основу Монреальского протокола, призывавшего к проведению рассмотрения научной, технической и экономической информации, имеющей отношение к данной проблематике, каждые четыре года. Стороны Протокола сформировали несколько экспертных групп, призванных оказывать содействие в процессе принятия решений.

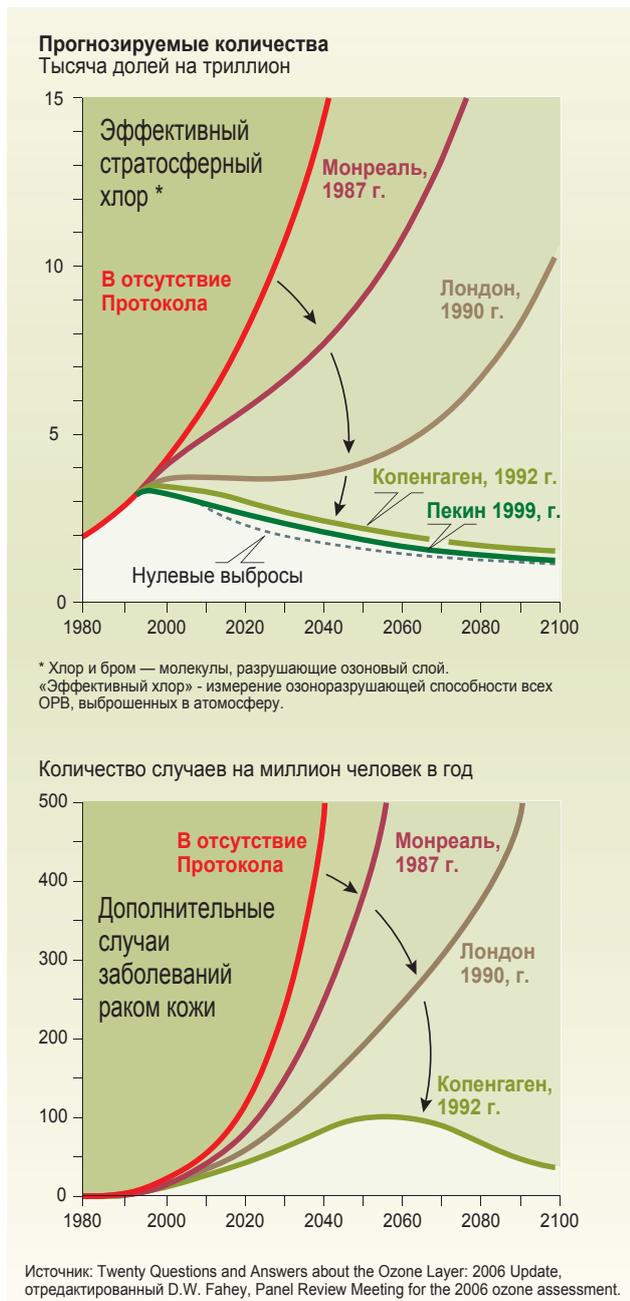
Политический консенсус был достигнут. Самые развитые страны, такие как США и члены Европейского сообщества, признали необходимость принятия многосторонних мер в области защиты озонового слоя. Представители промышленности получили заверения в том, что им будет предоставлено достаточно времени для конвертации производств. Положения Протокола, предусматривающие введение запрета на торговлю с государствами, его не подписавшими, обеспечили этому соглашению почти всеобщее подписание и ратификацию.

В то же время Протокол представляет собой достаточно гибкий механизм. Принцип дифференцированного определения ответственности Сторон позволил сделать конечную цель Протокола более достижимой. Поскольку страны согласились на конкретные, поддающиеся учету сокращения оговоренные временными рамками, Протокол не определяет способы достижения этих сокращений. Это позволило сторонам сократить производство и потребление ОРВ посредством мер, наиболее для них подходящих. Наравне с этим пункт о “корректировках” предоставляет Сторонам возможность при появлении новых научных данных корректировать ранее согласованные меры, не проходя через многолетний процесс национальных ратификаций.

В случаях невыполнения обязательств, Комитет по выполнению разработал успешную систему справедливого подхода ко всем Сторонам. По мнению представителей развивающихся стран, индустриально развитые страны, являвшиеся главными виновниками разрушения озонового слоя, должны были нести большую финансовую ответственность. Это положение было отражено в принятой в 1990 г. Лондонской поправке к Протоколу, включившей положения о создании Многостороннего фонда. Стороны получали полный контроль над деятельностью Фонда. Сбалансированное представительство развитых и развивающихся стран в Исполнительном комитете ознаменовало собой отказ от исторически сложившейся донор-ориентированной системы управления подобными организациями, и явилось очередным доказательством духа равноправия Монреальского протокола. Благодаря выделению Сторонами значительных денежных средств, Многосторонний фонд превратился в мощный двигатель успеха.

Важные уроки были извлечены за период существования Протокола. Установленные уровни снижения выбросов озоноразрушающих веществ были первоначально недооценены и нуждались в дополнительных корректировках. Так же была недооценена возможность промышленного сектора перед лицом угрозы запрещения, адаптироваться к изменениям и перейти на альтернативные, не разрушающие озон вещества. Прогнозы систематически представлялись более пессимистичными, а затраты для промышленности – гораздо более высокими, чем оказалось на самом деле. Например, в 1987 году галоны считались настолько незаменимыми, что стороны были согласны только на замораживание их производства и сохранение исторических уровней потребления. Но, спустя

Последствия поправок к Монреальскому протоколу, и их график поэтапного замещения



всего пять лет, Стороны согласились на полный отказ от ОРВ в развитых странах к 1994 г., поскольку успешная адаптация промышленности к новым реалиям сделала это возможным.

Успехи и опыт Монреальского протокола очень полезны в контексте дебатов о глобальном потеплении. Очевидный урок заключается в том, что для достижения результатов необходим многосторонний механизм, основывающийся на научных исследованиях и обязывающий стороны к выполнению согласованных мер. Имея перед собой конкретные и ясные цели, правительства и частный сектор проявляют способность к адаптации, значительно более высокую, чем можно было бы представить. Такое же важное значение имеют положения, оговаривающие поощрение сторон, выполняющих свои обязательства, финансирование менее развитых стран, и общая атмосфера равноправия.

Достижения протокола

Сторонами Монреальского протокола стали 196 государств. Ни одно другое международное соглашение не знало такого количества участников. Если бы Протокол не вступил в силу, то прогнозируемые уровни разрушения озонового слоя к 2050 году увеличились бы на 50% в северном полушарии и на 70% - в средних широтах южного полушария, что почти в 10 раз превышало бы нынешние уровни.

Проводимые в мире наблюдения свидетельствуют о том, что концентрации озоноразрушающих веществ в атмосфере снижаются. Существует мнение, что если положения Протокола будут и дальше исполняться, то к периоду 2050 – 2070 гг. уровень озонового слоя достигнет показателей, отмеченных до 1980 года.

По некоторым оценкам, благодаря Монреальскому протоколу удалось избежать:

- 19 миллионов случаев немеланомного рака кожи;
- 1,5 миллионов случаев меланомы кожи;
- 130 миллионов случаев глазной катаракты.

Только в одних Соединенных Штатах, меры по защите озонового слоя позволят сократить расходы на здравоохранение, в результате чего поступления в бюджет страны в период с 1990 по 2165 гг. составят 4,2 трл. долларов.

Результатом коллективных усилий стал отказ от производства и потребления 97% всех - из почти что ста - озоноразрушающих веществ, подпадающих под действие Монреальского протокола, но работа пока не завершена; в 2005 году коэффициент ликвидации в развитых (не действующих в рамках статьи 5) странах достигает 99,2%, в то время как в развивающихся странах (действующих в рамках статьи 5) этот показатель составляет 80%. В процессе осуществления Протокола многие страны выполнили свои обязательства по ликвидации ОРВ раньше установленных сроков.

Согласно результатам мониторинга, содержание в атмосфере веществ, наносящих наибольший ущерб озоновому слою, сокращается. Высказывается мнение, что, если усилия по выполнению положений Протокола будут продолжены, озоновый слой должен восстановиться к 2050 – 2070 гг. до уровней, зафиксированных до 1980-х годов.

- Количество подлежащих ликвидации ежегодно употребляемых ОРВ составляет 88 000 тонн ОРВ, из которых 76 000 тонн приходится на развивающиеся страны, действующие в рамках статьи 5.
- Озоноразрушающие вещества, все еще применяемые в развитых странах, представляют собой, в основном, ГХФУ и бромистый метил.

Благодаря поддержке Многостороннего фонда, развивающиеся страны смогли сократить потребление ОРВ на 238 619 тонн, а производство - на 176 464 тонны в рамках проектов, утвержденных по состоянию на декабрь 2008 года. Большинство развивающихся стран обладают всеми необходимыми предпосылками для достижения целей по отказу от ХФУ и галонов к установленному крайнему сроку - 1 января 2010 года.

Деятельность Протокола также положительно сказалась на состоянии климата. Многие озоноразрушающие вещества способствуют также и глобальному потеплению, поэтому сокращение выбросов ОРВ повлекли за собой сокращение общего количества парниковых газов в атмосфере на 20 тыс. млн тонн в CO₂ эквиваленте по сравнению с ситуацией, зафиксированной до подписания Монреальского протокола. Вышеперечисленные факты свидетельствуют о том, что механизм Монреальского протокола вносит значительный вклад в борьбу с глобальным потеплением.

Изучая опыт Монреальского протокола 2

Как поэтапный отказ от озоноразрушающих веществ помогает остановить рост температуры?

В 2007 научные исследования подтвердили, что, благодаря Монреальскому протоколу, с 1990 года удалось избежать выбросов парниковых газов в размере 135 млрд. тонн в CO_2 эквиваленте. Это замедлило процесс глобального потепления на 12 лет.

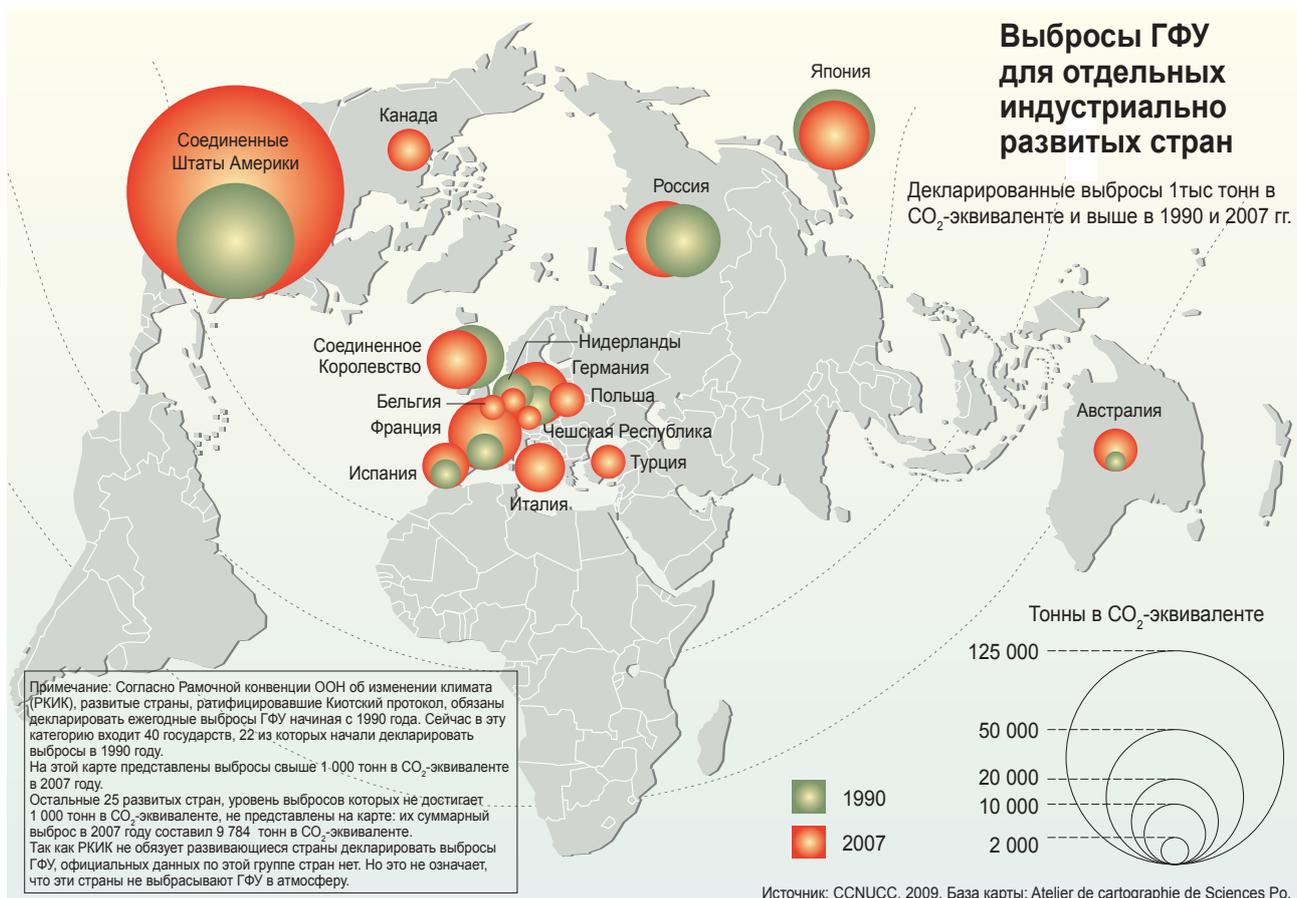
Согласно иным расчетам, проведенным Агентством по охране окружающей среды США, процесс снижения выбросов ОРВ привел к сокращению выбросов парниковых газов в эквиваленте CO_2 достаточном, чтобы реализовать следующие три взаимосвязанных сценария: выработку достаточного количества электричества для снабжения всех домов в США в течении 13 лет, спасение лесов площадью в два раза превышающей территорию штата Флориды от вырубки, а также экономию более 4 500 трл. литров горючего, достаточного для совершения 4,8 млрд. автомобильных поездок из Нью-Йорка в Лос-Анджелес и обратно.

Причина таких, на первый взгляд, удивительных «побочных эффектов» кроется в том, что большинство синтетических озоноразрушающих веществ (ХФУ, ГХФУ) и их заместители обладают большим потенциалом глобального потепления

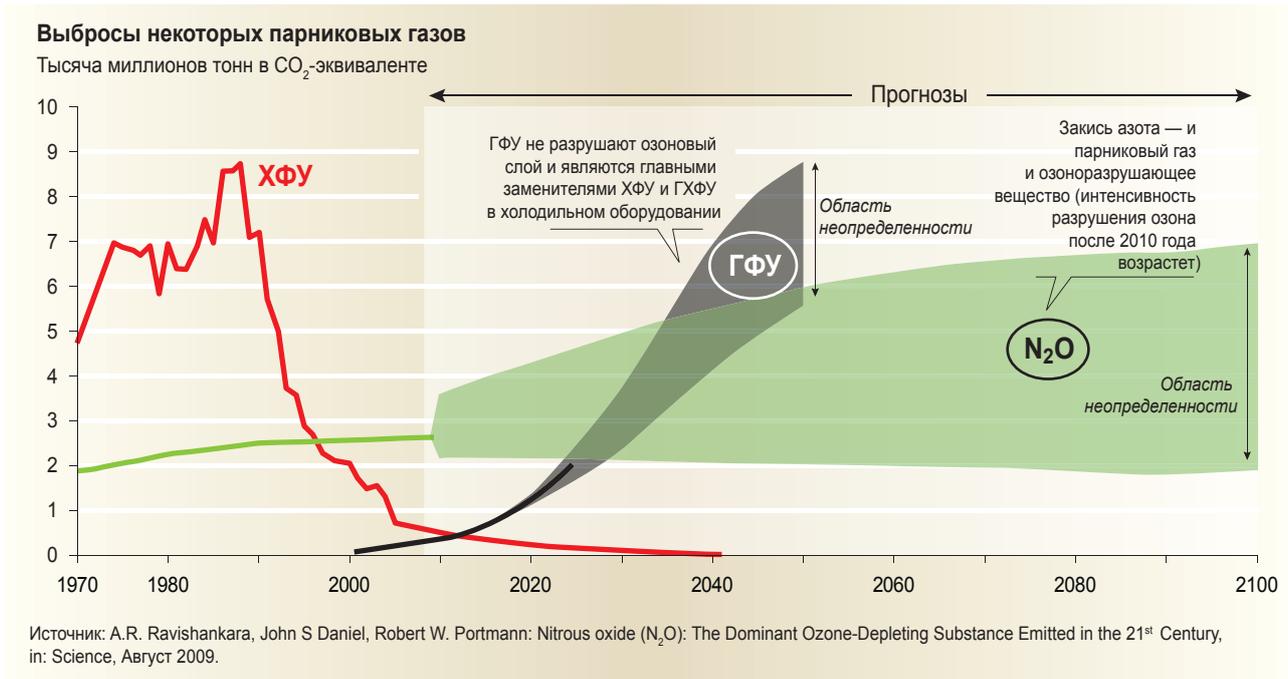
(в тысячу раз выше ППП углекислого газа). Использование электричества в оборудовании, применяющем ОРВ, имеет косвенное влияние на изменение климата.

Несмотря на объективную необходимость сотрудничества между сторонами Монреальского и Киотского протоколов для обеспечения полного успеха этих международных соглашений, с точки зрения международного права проблемы разрушения озонового слоя и глобального потепления в течение долгого времени рассматривались отдельно.

Принятое в 2007 г. решение сторон Монреальского протокола ускорить процесс выведения из обращения ГХФУ подразумевает более тесное сотрудничество сторон обоих Протоколов, в противном случае рост потребления ГФУ может выйти из-под контроля. Эти вещества не



ГФУ и N₂O: ДВЕ УГРОЗЫ КЛИМАТУ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОЗОНОВЫЙ СЛОЙ



разрушают озон, но могут оказывать влияние на климат, обладая потенциалом глобального потепления в 12 000 раз превышающим ПГП углекислого газа.

В то время как Киотский протокол ограничивается установлением целей для количественного понижения выбросов, не детализируя меры для достижения этих целей на национальном уровне, Монреальский протокол регулирует производство и потребление озоноразрушающих веществ, применяя метод “кнута и пряника” для убеждения производителей и потребителей в необходимости поиска альтернатив.

Стороны Монреальского протокола внесли большой вклад в дело защиты климата в процессе отказа от производства и потребления ОРВ. Но этот процесс подвергается критике некоторых “климатических активистов”, которые считают что процесс уничтожения ОРВ очень дешев и будет поддерживать стоимость эквивалентов CO₂ на слишком низком уровне. А это, в свою очередь, снизит темпы инноваций и замедлит усилия по уменьшению выбросов в тех отраслях, где такие процессы сложнее и требуют больших затрат. По их мнению, наибольшей выгоды удастся достичь и в сфере глобального потепления, и в сфере защиты озонового слоя путем ликвидации ОРВ под эгидой Монреальского протокола. Это позволит осуществить финансирование уничтожения вредных веществ в странах, действующих в рамках статьи 5, с помощью Многостороннего фонда.

Должен ли Монреальский протокол регулировать ГФУ?

Подобные же дебаты идут вокруг ГФУ: по состоянию на сегодняшний день, они представляют 1% всех долгоживущих парниковых газов в атмосфере, как следует из Четвертого доклада по оценке МГЭИК. Согласно расчетам Вельдерса и других (2009 г.), ГФУ могут достичь уровня от 9 до 19% всех долгоживущих парниковых газов к 2050 г. при условии

поддержания нынешних уровней выбросов, или от 28 до 45%, если выбросы других парниковых газов будут понижаться, а процесс роста производства и потребления ГФУ не будет регулироваться.

Один из подходов к решению этой проблемы заключается в полном запрете на ГФУ в рамках Монреальского протокола. Несмотря на то что ГФУ - не озоноразрушающие вещества, Монреальский протокол предписывает сторонам поиск заменителей ГХФУ, не только не разрушающих озон, но еще и не имеющих негативных последствий для климата. Экологи считают, что запрет на ГФУ в рамках Монреальского протокола позволит одновременно сократить на 30% выбросы парниковых газов. Такой подход обязывает стороны искать ГФУ с низким ПГП, или , и создает потенциал для сотрудничества НПО и правительств по проблемам как климата, так и озонового слоя.

Экономисты не согласны с такой точкой зрения. Для них переход регулировки из системы ограничений Киотского протокола под запрет Монреальского протокола чреват понижением привлекательности системы торговли эмиссионными квотами. Это повысит стоимость CO₂ эквивалента на рынке углеродов, тем самым провоцируя сопротивление финансово-промышленных кругов. Другими словами, присутствие ГФУ на рынке повышает эффективность экономики путем создания возможностей для торговли эмиссионными квотами различных газов.

Например, сервисные компании или производители цемента, вынужденные снижать выбросы CO₂, согласно национальному законодательству по климату, могут обратиться к ГФУ, как кандидату на сокращение. Малые количества ГФУ способны заменить большие количества CO₂ и представляют собой дешевый способ сокращения выбросов. Это будет означать замедление сокращения выбросов CO₂.

Наследие

Банки озоноразрушающих веществ

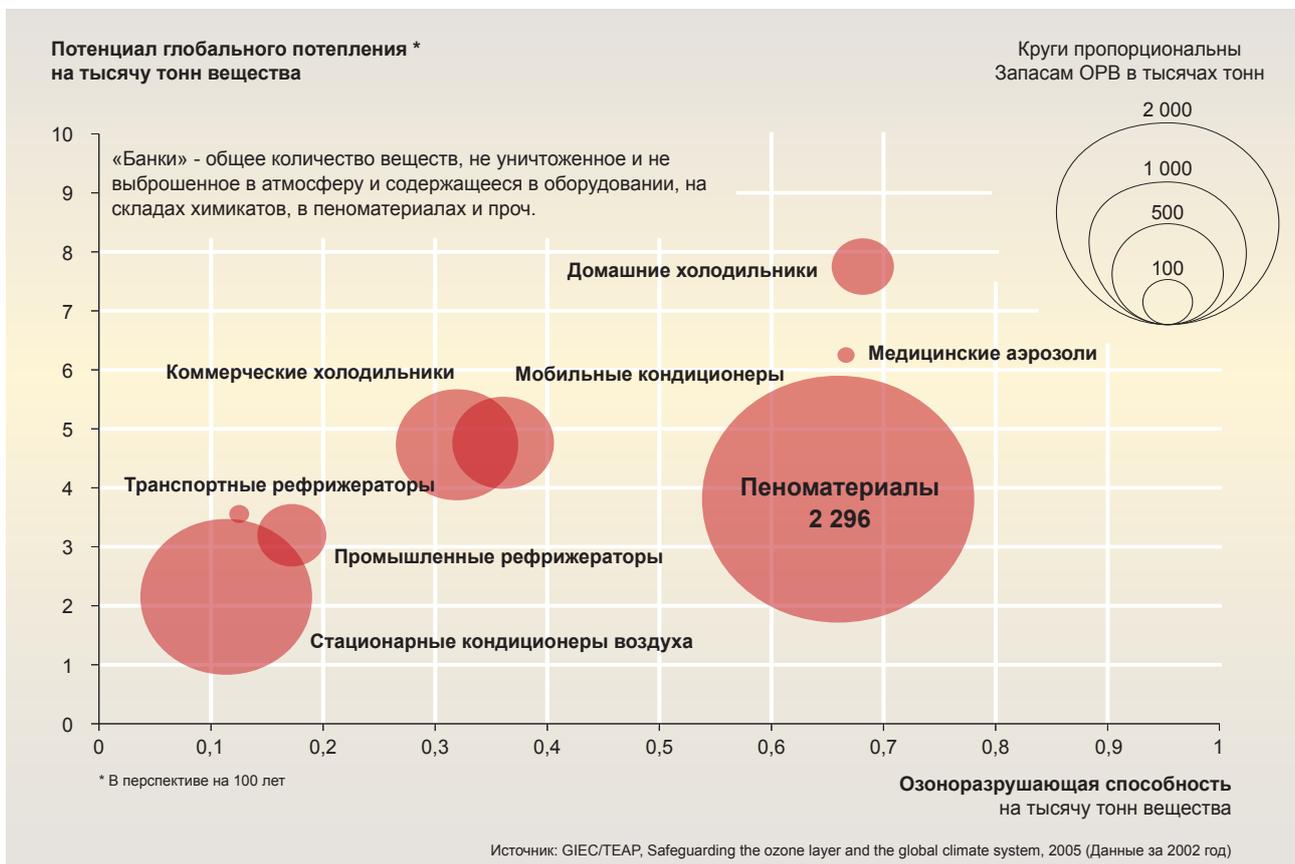
Применение озоноразрушающих веществ длится уже более 70 лет. Даже если установить точный срок полного прекращения производства этих веществ, они все равно продолжают свое существование в пеноматериалах, в наших холодильниках и кондиционерах, а также в запасах веществ, изъятых из оборудования. Такие газы, находящиеся в обращении, несмотря на прекращение производства, принято называть «банками ОРВ».

Важность этих «банков» для защиты климата и озонового слоя подтверждается следующими данными: согласно подсчетам Межправительственной группы по климатическим изменениям и Группы экспертов по технологической и экономической оценке для Монреальского протокола, банки ОРВ составляют свыше 400 000 тонн озоноразрушающей способности и 16-17 гигатонн CO₂ эквивалента, из которых 12 гигатонн ХФУ и 4-5 гигатонн ГХФУ. При утилизации старых холодильников и кондиционеров, в отсутствие должного контроля, ОРВ в конце концов выбрасываются в атмосферу. Одновременно оборудование постоянно дает течь, внося свой вклад в

выбросы, которые можно предотвратить. Предотвращение выбросов из всех банков ОРВ в период с 2004 по 2025 гг. смогло бы сократить на 3-4% климатообразующее влияние всех антропогенных парниковых газов. К 2015 г., при отсутствии мер по предотвращению утечек, ежегодные выбросы достигнут 2,3 гигатонн в CO₂ эквиваленте. Это соразмерно с объемами сокращений достигнутых в рамках Киотского протокола.

В 2009 году в рамках Монреальского протокола, который регулирует только производство и потребление, начались переговоры по регулированию утилизации и ликвидации

МИРОВЫЕ БАНКИ ОРВ ПО ОТРАСЛЯМ



банков ОРВ. Именно поэтому в рамках Протокола пока не оказывалось финансовой поддержки в сфере уничтожения банков ОРВ. В тоже время изъятие и уничтожение запасов ХФУ и ГХФУ в холодильниках и кондиционерах являются рентабельным способом защиты климата и озонового слоя, поскольку соответствующая технология существует, а вещества доступны (за исключением сложного процесса уничтожения пеноматериалов). Начиная с 2008 г. уничтожение самых рентабельных банков ОРВ в списанном холодильном оборудовании, позволило бы ускорить процесс восстановления озонового слоя на два года.

Согласно нижеприведенным графикам, стоимость предотвращения выбросов парниковых газов путем ликвидации ОРВ намного ниже средней стоимости равного количества вещества на рынке углерода. Таким образом, дешевле просто уничтожить ОРВ, а не искать другие меры по избежанию выбросов парниковых газов.

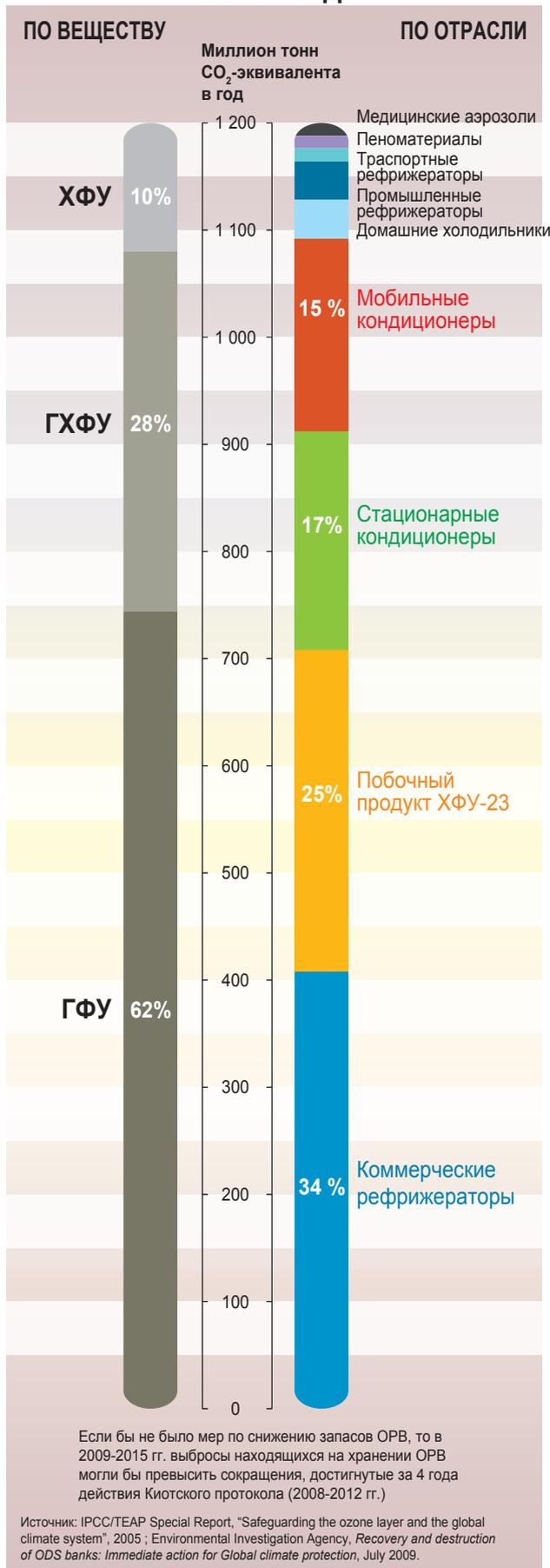
Сторонники регулируемого уничтожения привлекают внимание мирового сообщества к уникальной возможности достижения двойной цели и призывают к оказанию финансовой поддержки развивающимся (подпадающим под действие статьи 5) странам в утилизации и уничтожении их банков ОРВ. Решительные и быстрые действия необходимы именно сейчас, потому что чем дальше мы ждем, тем большее количество ОРВ выбрасывается в атмосферу.

Еще одна мера быстрого достижения результатов заключается в улучшении используемого оборудования и предотвращении утечек. Коммерческие системы охлаждения особенно подвержены утечкам (от 15 до 30% общего ежегодных выбросов).

УНИЧТОЖЕНИЕ ЗАПАСОВ ОРВ: ДЕШЕВЫЙ СПОСОБ СМЯГЧИТЬ ПОСЛЕДСТВИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ



ПОТЕНЦИАЛ СНИЖЕНИЯ ЗАПАСОВ ОРВ К 2015 ГОДУ



Побочные эффекты

Нелегальная торговля озоноразрушающими веществами

Срок полного отказа от ХФУ уже наступил, а сроки для других озоноразрушающих веществ стремительно приближаются. Однако контрабанда ОРВ представляет серьезную угрозу продолжающемуся процессу восстановления озонового слоя. Наложение запретов на торговлю любым товаром - будь то наркотики, оружие, исчезающие виды животных и что либо еще, всегда влечет за собой появление «черного рынка».

В середине 90-х, одновременно с процессом постепенного вытеснения ХФУ, в развитых (не подпадающим под действие статьи 5) странах появился и «черный рынок» этих веществ. К 1996 г. нелегальный оборот ХФУ достиг тревожных уровней и был оценен в 12-20% всего мирового рынка озоноразрушающих веществ. Одно время запрещенные ХФУ стоили в США немногим меньше кокаина. В 2006 г. количество запрещенных ХФУ на «черном рынке» оценивалось в 7 000-

14 000 тонн, стоимостью от 25 млн до 60 млн долларов США. Заменители редко бывают дороже самих озоноразрушающих веществ, но требуют модификации или полной замены оборудования. Это поддерживает спрос на контрабандные ОРВ. Таким образом, контрабанда озоноразрушающих веществ прекратится только после того, как все оборудование, их использующее, будет заменено на новое, работающее на альтернативных веществах.

ПРИМЕРЫ ОСНОВНЫХ ПУТЕЙ КОНТРАБАНДЫ ОРВ В АЗИИ



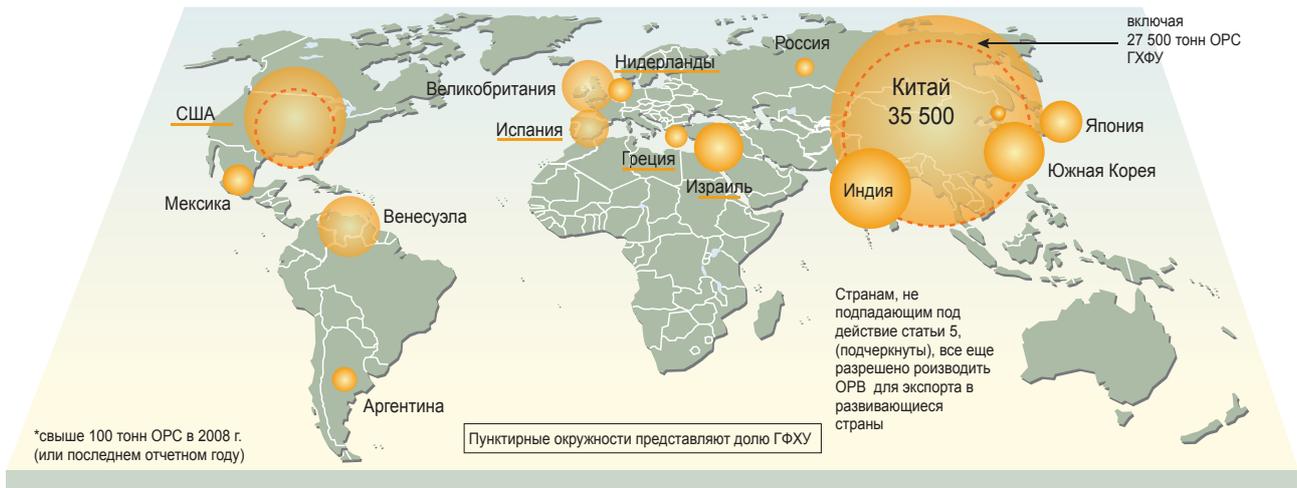
Инициатива «зеленая таможня»

Особое внимание уделяется обучению таможенных инспекторов. Сложности, связанные с контрабандой в целом, и тонкие научные нюансы, связанные с озоноразрушающими веществами, позволяют легко ввести в заблуждение плохо информированных работников таможенных служб. При комнатной температуре большинство ОРВ бесцветны и не имеют запаха, поэтому для точного определения вещества требуется проведение химической экспертизы. Контрабандисты умело используют это в своих целях и разработали эффективные системы перевозок, включающие фальшивую маркировку на контейнерах, подложные таможенные декларации, перевозку через третьи страны, сокрытие канистр с запрещенными веществами среди разрешенных товаров, а также попытку перевозки первичных ОРВ под видом переработанных.

Необходимость в квалифицированных таможенных кадрах очевидна не только в контексте Монреальского протокола, но также и в контексте других международных инструментов в природоохранной области, таких как Базельская конвенция (по опасным отходам) и Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения.

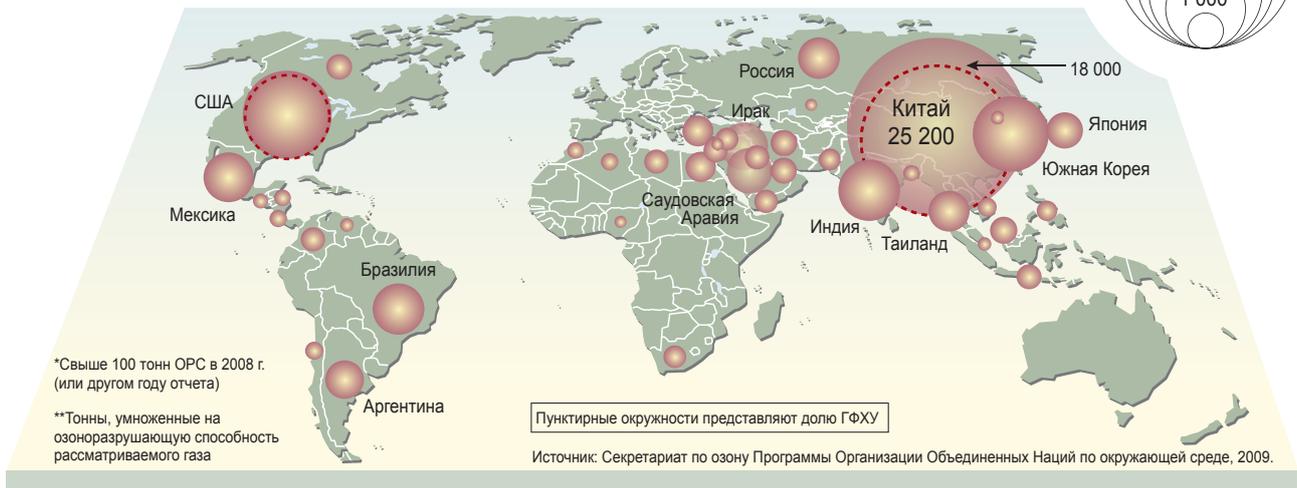
Производство озоноразрушающих веществ *

согласно отчетам сторон Протокола предоставленным Секретариату по озону



Потребление озоноразрушающих веществ *

согласно отчетам сторон Протокола предоставленным Секретариату по озону



Протокол нуждается в поправках?

В начале 90-х стал очевиден тот факт, что частный сектор и потребители должны будут модифицировать или заменить миллионы приборов и единиц оборудования. Многие меры могли бы уже тогда предотвратить возможность незаконной торговли.

К сожалению, некоторые аспекты Монреальского протокола непреднамеренно способствуют нелегальной торговле ОРВ. Главным из них является то, что Протокол не обязывает все участвующие страны придерживаться одинакового графика в процессе отказа от озоноразрушающих веществ. Протокол разрешает производство ХФУ в развивающихся странах в течение 10 лет после того, как производство было запрещено в развитых странах. А это создает дополнительные возможности для незаконной торговли. Спрос на ХФУ в развитых странах после 1995 г. не уменьшился из-за необходимости в техническом обслуживании уже существующего оборудования,

работающего на ХФУ.

Критики также утверждают, что механизм Протокола оказался слишком медленным, не позволявшим быстро реагировать на появление незаконной торговли озоноразрушающими веществами. Меры, принятые в соответствии с Протоколом, были недостаточны для решения этой проблемы.

Незаконный экспорт запрещенных веществ в развивающиеся страны продолжает оставаться острой проблемой. Развивающиеся страны должны полностью отказаться от потребления и производства ОРВ уже в 2010 году. Чем ближе эта дата, тем выше вероятность роста незаконной торговли ХФУ и другими ОРВ.

Исправив недочеты Монреальского протокола, мы смогли бы извлечь полезные уроки относительно того, как мы можем ответить на этот и многие другие вызовы в сфере охраны окружающей среды.

Озоновый слой — важные вопросы без готовых ответов

01 Дыра

- Ученые изучают озоновую дыру над Антарктидой в течение многих лет. Но кто из них интересовался влиянием «дыры» на экологию континента в прошлом, настоящем и будущем?
- Потепление в Арктике приписывают глобальному изменению климата. Какое влияние на этот процесс оказывает разрушение озонового слоя? Какое влияние разрушение озонового слоя может оказать на биологическое разнообразие Арктики? Или даже на население, скажем, Гренландии?

02 Виновики: озоноразрушающие вещества

- Каков реальный оборот ОРВ в мире? Сколько времени займет процесс полной и окончательной ликвидации ОРВ и оборудования, их использующего? На какие вызовы еще предстоит ответить, учитывая тот факт, что ОРВ остаются в атмосфере на десятки или сотни лет даже после окончательного их применения? Что это означает для разрушения озонового слоя, для изменения климата?
- Сколько времени потребуется мировому сообществу для окончательной ликвидации этой группы опасных веществ, учитывая уже достигнутые успехи и продолжающиеся усилия по решению данной проблемы?
- Откуда берутся ОРВ в мире? Кто их производит, кто потребляет и на кого они оказывают влияние? Иными словами, необходимо изучить существующее глобальное неравенство в отношении причин и следствий глобального потепления, когда Европа и США производят 40% всего углекислого газа в мире.
- Исходят ли новые угрозы от быстрого экономического роста в странах БРИК (Бразилия, Россия, Индия и Китай)?
- Бромистый метил все еще используется в сельском хозяйстве и продолжает наносить вред и окружающей среде, и населению.
- Какова доля альтернативных технологий охлаждения в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций?
- Каково влияние изменения климата? Например, повышение температуры в некоторых регионах планеты может повысить спрос на хладагенты, что усилит разрушение озонового слоя и ускорит процесс изменения климата.

03 Взаимосвязанное разрушение

- Несмотря на энтузиазм, связанный с процессом восстановления озонового слоя, многие ученые все чаще утверждают, что глобальное потепление является озоноразрушающим фактором, который к 2030 г. станет основополагающим и превзойдет ХФУ по своему воздействию.

04 Последствия и эффекты: УФ-излучение и экосистемы

- Изучение последствий ультрафиолетового излучения и разрушения озонового слоя на сокращение рыбных запасов и исчезновение видов растений, на доступ к пищевым ресурсам, на последствия для местных общин.
- Последствия разрушения озонового слоя для фитопланктона и для морской пищевой цепочки в целом.

05 Последствия и эффекты: УФ-излучение и здоровье

- Изучение конкретных последствий для здоровья, например глаз.
- Изучение опасностей для здоровья населения Африки от разрушения озонового слоя. Подход с точки зрения справедливости: африканские страны не производят ОРВ, почти их не потребляют и несут непропорционально высокий риск заболеваний, учитывая эпидемию ВИЧ.

06 Мобилизация 1: программы защиты от солнца

- Освещение процесса изменения климата сфокусировано, в основном, на негативных последствиях. Процесс сокращения

выбросов озоноразрушающих веществ показал, что глобальное изменение климата влечет за собой долгосрочные последствия, исправить которые очень сложно. Несмотря на прогресс в процессе восстановления озонового слоя, в последние десятилетия усиленное УФ-излучение является основной причиной учащающихся случаев рака кожи.

- Включение изучения проблем озонового слоя в школьные программы - залог развития экологического просвещения во всем мире. Какую роль играют дети в изменении семейных привычек? Каковы изменения в поведении - более частое применение солнцезащитного крема, большее внимание переработке отходов (ресайклингу) и т.п.?
- Какие ключевые факторы привели к успеху программы защиты от УФ-излучения?
- Каковы мотивы широкого обсуждения во многих странах рисков, связанных с УФ-излучением?

07 и 08 Мобилизация 1 и 2: успешная дипломатия в области охраны окружающей среды

- Невзирая на пессимистические прогнозы относительно последствий изменения климата, последние 20 лет Стороны Монреальского протокола работали над восстановлением озонового слоя. Эта работа принесла положительные результаты не только в области защиты озонового слоя, но и привела к значительному сокращению выбросов парниковых газов, равному предположительно отрицательному эффекту от пяти млн автомобильных поездок из Нью-Йорка в Лос-Анджелес и обратно.
- Роль политического руководства в достижениях Монреальского протокола. Поставленные перед единой угрозой, государства нашли общий язык и начали действовать.
- Географические аспекты. Национальные программы по осуществлению Протокола. Каковы были меры, предпринятые, например, Саудовской Аравией для соблюдения Монреальского протокола, и к каким последствиям они привели внутри страны?

09 Изучая опыт Монреальского протокола 1: секрет успеха

- Какое влияние оказал Протокол на малый и средний бизнес?
- Помог ли он в создании или, наоборот, ускорил процесс сокращения рабочих мест?
- Каково было общее влияние процесса отказа от производства и потребления ОРВ на бизнес?
- Как этот процесс отразился на потребительском кошельке?
- Какие компании получили наибольшую выгоду от обмена технологиями, а какие оказались в проигрыше?

10 Изучая опыт Монреальского протокола 2: как искоренение озоноразрушающих веществ помогает остановить рост температур?

- Какое влияние оказал Монреальский протокол на процесс предотвращения последствий изменения климата? Как оценивается это влияние?
- Если влияние Монреальского протокола оказалось значительным, почему же о нем так мало говорят во время дебатов по поводу изменения климата?

11 Наследие: “банки” ОРВ

- Где находятся основные “банки” ОРВ?
- При помощи каких методов уничтожаются ОРВ?

12 Незаконная торговля озоноразрушающими веществами

- «Черный рынок» торговли запрещенными ОРВ.
- Какие местные органы несут ответственность за борьбу с контрабандой ОРВ и какие меры они принимают? Кто поставщик, а кто потребитель?

Глоссарий

1,1,1 трихлорэтан

Частично галодированное ОРВ, регулируется Монреальским протоколом, состоит в Группе III Приложения В. Используется как растворитель для чистки металлов. ОРС около 0.11. Также известен как метилхлороформ.

Агент, используемый в технологическом процессе

Некоторые количества регулируемых веществ используются в процессе производства других химических веществ (например в качестве катализаторов или ингибиторов химических реакций) без полного потребления в качестве сырья.

Альbedo

Характеристика отражательной способности поверхности. Коэффициент диффузного отражения, то есть отношение светового потока, рассеянного плоским элементом поверхности во всех направлениях, к потоку, падающему на этот элемент. Идеально белая поверхность имеет 100% альbedo, идеально черная - 0%.

Аммиак

Хладагент, не оказывающий негативного воздействия на окружающую среду. Используется в коммерческом холодильном оборудовании. Высокие концентрации аммиака опасны для здоровья.

Антропогенный

Вызванный деятельностью человека, в отличие от природных явлений.

Аэрозоль

Мелкие твердые или жидкие частицы, взвешенные в газовой среде. Название «аэрозоль» применяется к дисперсным системам (спрейам) в баллончиках, предназначенных для распыления содержащегося в них вещества.

Банк галонов

Общее количества галонов в рассматриваемый отрезок времени в учреждении, организации, стране, регионе. Запасы включают галоны, содержащиеся в системах противопожарной защиты, переносных огнетушителях, мобильных средствах пожаротушения, а также находящиеся на хранении (контейнеры).

Бромистый метил

Неполностью галодированное озоноразрушающее вещество, содержащее бром и регулирующееся Приложением E (Группа I) к Монреальскому протоколу. Используется для фумигации (окуривания) почвы и обработки товаров, в карантинных целях и перед транспортировкой. ОРС бромистого метила составляет порядка 0,6.

Венская Конвенция

Международное соглашение 1985 г., создающее основу для принятия мер на мировом уровне для защиты озонового слоя в стратосфере. Венская конвенция осуществляется через Монреальский протокол.

Вещества Приложения А

Определенные озоноразрушающие вещества, регулируемые Монреальским протоколом, списки которых содержатся в

одном из Приложений к протоколу. Приложение А содержит две группы: пять ХФУ (Группа I) и три галона (Группа II)

Вещества Приложения В

Приложение В содержит три группы регулируемых веществ: 10 ХФУ (Группа I), тетрахлорметан (Группа II) и метилхлороформ (Группа III)

Вещества Приложения С

Приложение С содержит три группы регулируемых веществ: 34 ГХФУ (Группа I), 34 ГБФУ (Группа II) и бромхлорметан (Группа III)

Вещества Приложения Е

Приложение Е содержит бромистый метил (Группа I)

Восстановление

Сбор и хранение контролируемых веществ (например, хладагенты, галоны), из машин, оборудования, герметизирующих оболочек, и т.п., в ходе обслуживания или перед утилизацией без какого-либо обязательного тестирования или обработки.

Вспениватель

Газ или легко-испаряемые жидкости, которые при производстве пеноматериалов вспенивают пластик.

Вывод из эксплуатации

Вывод из эксплуатации – это физический процесс удаления галонных систем из эксплуатации. Извлечение галонов должно быть произведено таким образом, чтобы сделать возможным их дальнейшее применение.

Выпуск газа

Процедура технического обслуживания, во время которой пары хладагентов специально выпускаются в атмосферу во время изъятия холодильной жидкости. Выпуск газа запрещен Монреальским протоколом.

Вытеснитель

Вещество, используемое в аэрозолях для вытеснения содержимого аэрозольной упаковки. ХФУ часто использовались в качестве вытеснителей для аэрозолей.

Герметизация

Использование мер предосторожности или специального оборудования в целях избежания или ограничения утечек хладагентов во время установки, использования, технического обслуживания или утилизации холодильников и кондиционеров. Оборудование по переработке или улавливанию — типичный пример оборудования для герметизации.

Галоны

ОРВ, содержащие фтор, бром и, в некоторых случаях, хлор. Используются в средствах пожаротушения.

Гармонизированная система описания и кодирования товаров (ГС)

Согласованная система используется в большинстве стран мира для регистрации экспортных и импортных товаров. Согласованная система описания и кодирования товаров

действует под эгидой Всемирной таможенной организации.

Гигатонна (Гт)

Тысяча миллионов тонн = 10^9 тонн

Гидробромфторуглероды (ГБФУ)

Содержат фтор и бром, регулируются Приложением С (Группа II) к Монреальскому протоколу. На данный момент о случаях производства или потребления ГБФУ не известно.

Гидрофторуглероды (ГФУ)

Гидрофторуглероды имеют свойства аналогичные свойствам ХФУ. Состоят из одного и более атомов углерода, окруженных атомами фтора и водорода. ГФУ не разрушают озоновый слой (из-за отсутствия в их составе атомов брома или хлора), но являются парниковыми газами. ГФУ используются, в основном, в качестве хладагентов, например ГФУ-134а ($\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$) и ГФУ-152а (CHF_2CH_3).

Гидрохлорфторуглероды (ГХФУ)

Неполностью галогенированные ОРВ, содержащие фтор и хлор. Регулируются Приложением С (Группа I) к Монреальскому протоколу. ГХФУ используются в качестве переходной альтернативы ХФУ, и Монреальский протокол предусматривает полный отказ от этих веществ. ГХФУ-22 — хладагент, используемый в кондиционерах и холодильниках. ГХФУ-141б/142б — вспениватели. ГХФУ-123, ГХФУ-124 и прочие используются в качестве хладагентов, растворителей и огнегасителей.

Глобальное потепление

Глобальное потепление вызывается эмиссией парниковых газов, которые задерживают тепловыделение Земли, что приводит к нагреву атмосферы. Парниковые газы включают углекислый газ, метан, ХФУ, ГХФУ и галоны.

Глобальный экологический фонд

Основан в 1991 году. ГЭФ оказывает поддержку развивающимся странам в осуществлении проектов по охране окружающей среды, затрагивающих проблемы биоразнообразия, изменения климата, международных вод, озонового слоя, стойких органических загрязнителей. В области защиты озонового слоя ГЭФ поддерживает ряд проектов помогающих странам с переходной экономикой, включающих Российскую Федерацию и страны Восточной Европы и Центральной Азии отказаться от потребления ОРВ.

Группа по техническому обзору и экономической оценке (ГТОЭО)

ГТОЭО — действующий вспомогательный орган Сторон Протокола, координируется ЮНЕП и состоит из сотен экспертов со всего мира. В сферу деятельности группы входят: а) оценка новейших технологий, варианты выведения из оборота ОРВ, технологии утилизации, повторного использования и уничтожения ОРВ и б) экономические последствия модификации озонового слоя, экономические аспекты технологических процессов.

Двусторонние каналы

Из своих вкладов в Многосторонний фонд развития страны могут направлять 20% через двусторонние каналы развивающимся странам. Проекты, на которые идут такие средства, должны быть одобрены Исполнительным комитетом Фонда. Двусторонние программы сотрудничества есть у Австралии, Франции, Германии, Швеции, США и

Великобритании.

Дозирующий ингалятор

Дозирующие ингаляторы содержат активные лекарственные препараты, растворенные или взвешенные в газовой среде. Используются для пациентов с респираторными заболеваниями. Некоторые ингаляторы содержат ХФУ.

Дополнительные затраты

Затраты, покрываемые Многосторонним фондом в развивающихся странах, связанные с переходом к технологиям и процессам, не разрушающим озоновый слой. Примерный список дополнительных затрат был согласован Конференцией Сторон.

Заключительный План по поэтапному выводу ОРВ из употребления

Многосторонний фонд поддерживает разработку национальных планов по отказу от производства и потребления ОРВ, в которых отработан четкий график отказа от потребления ОРВ в странах, подпадающих под статью 5. Такие планы включают как инвестиционные, так и другие проекты. Каждый многолетний план утвержден соглашением между Исполнительным комитетом и национальным правительством.

Запасы

Регулируемое вещество может храниться или накапливаться для использования в будущем.

Иммунная система

Способность организма противостоять заболеваниям, а также преодолевать их последствия. Чрезмерное ультрафиолетовое облучение оказывает негативное влияние на иммунную систему.

Исполнительные агентства

Учреждения, которые отвечают за разработку проектов в развивающихся странах для финансирования Многосторонним фондом. Четыре исполнительных агентства: Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Программа развития ООН (ПРООН), Организация Объединённых Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) и Всемирный банк.

Истощение озонового слоя

Ускоренное разрушение озонового слоя в стратосфере под влиянием озоноразрушающих веществ, в основном антропогенного происхождения.

Исходное сырье

Регулируемые вещества могут применяться в производстве других химических соединений. При этом они полностью трансформируются. Например, тетрахлорметан используется в производстве ХФУ. Количества веществ, используемых в качестве исходного сырья, не регулируются, но все равно должны быть заявлены.

Карантинные применения

Не регулируются Протоколом объемы бромистого метила, использующиеся для карантинной обработки товара в целях уничтожения вредителей и носителей заболеваний для предотвращения их проникновения на территорию страны.

Катаракта

Офтальмологическое заболевание, согласно данным ВОЗ,

являющееся основной причиной слепоты, поражающей от 15 до 16 млн человек в мире. Катаракта вызывает помутнение хрусталика глаза. Воздействие УФ-излучения увеличивает риск появления катаракты.

Комитет по выполнению

Комитет по выполнению в рамках процедуры, касающейся несоблюдения Монреальского протокола состоит из пяти представителей развитых и пяти представителей развивающихся стран. Комитет по выполнению вырабатывает рекомендации Конференции Сторон по осуществлению Протокола и предлагает меры, применяемые в случаях несоблюдения соглашения.

Конференция сторон

Стороны Монреальского протокола ежегодно собирают конференции на министерском уровне. Конференция сторон принимает решения, касающиеся несоблюдения Протокола, пополнения Многостороннего фонда.

Корректировки

Исправления к Монреальскому протоколу. Касаются графика процесса отказа от регулируемых ОРВ, а также уровней ОРС озоноразрушающих веществ при возникновении новых научных реалий. Автоматически накладываются обязательства на все страны, ратифицировавшие Протокол. Корректировки могут изменять сам текст Протокола. Дополнительно стороны могут принимать решения, которые поясняют текст Протокола, не изменяя его.

Лабораторные и аналитические цели

Производство, экспорт и импорт регулируемых ОРВ разрешены для лабораторных и аналитических целей в качестве исключения. Конференция сторон ежегодно решает, какие ОРВ больше не подпадают под это исключение. Секретариат по озону хранит списки веществ, которые больше нельзя применять в лабораторных и аналитических целях.

Меланины

Название группы пигментов чёрного и коричневого цветов, образующихся в клетках кожи, радужной оболочке глаза, волосах. Кожа вырабатывает меланин под воздействием солнечного света для защиты от УФ-излучения. Пигмент меланин находится в коже всех людей, но в разных пропорциях: темная кожа содержит больше меланинов, чем светлая. В то же время меланины не являются абсолютной защитой от УФ-излучения, поэтому кожа нуждается в дополнительной защите.

Национальный озоновый центр

Правительственные службы в странах, подпадающих под действие статьи 5, занимающиеся осуществлением стратегий по отказу от ОРВ согласно Национальной программы.

Национальная программа (НП)

Национальная программа является основанием для Многостороннего фонда при финансировании проектов и соответствующей деятельности в странах. Разработка НП также является первым мероприятием, которое Многосторонний фонд финансирует в стране, подпадающей под статью 5. Она включает стратегию и план действий по исключению ОРВ из производства и потребления в соответствии с графиком, установленным Монреальским протоколом.

Необходимое применение

Конференция Сторон может в качестве исключения разрешить использование регулируемых веществ для определенных необходимых применений в сфере здравоохранения, безопасности в случаях, когда используемым веществам не было найдено заменителей. Научное и лабораторное использование разрешено в качестве исключения для всех сторон Протокола. Для более подробной информации см. Руководство по назначениям необходимых видов применения.

Обработка перед транспортировкой

Количества бромистого метила, используемые для обработки перед транспортировкой товаров согласно фитосанитарным и санитарным нормам экспортирующих и импортирующих стран не регулируются Протоколом.

Озон

Реакционноспособный газ, состоящий из трех атомов кислорода (O_3), формируется в атмосфере путем соединения молекул кислорода (O_2) с атомом кислорода (O). Атмосферный озон обладает способностью задерживать опасные волны ультрафиолетового излучения в верхних слоях атмосферы. В то же время, приземный озон опасен для живых организмов в тропосфере.

Озоновый слой

Часть стратосферы на высоте от 15 до 60 км, в которой озон находится в повышенных концентрациях. Озоновый слой фильтрует ультрафиолетовое излучение (УФ-В) и защищает жизнь на Земле от негативного влияния такого излучения.

Озоноразрушающая способность (ОРС)

Индекс, присваиваемый регулируемому веществу и определяющий, какое влияние данное ОРВ оказывает на стратосферный озоновый слой на единицу массы газа по отношению к такой же массе ХФУ-11. Список индексов ОРС можно найти в Приложениях к Монреальскому протоколу.

Озоноразрушающие вещества (ОРВ)

Любое вещество, озоноразрушающая способность которого выше нуля, в принципе является ОРВ. В основном, это химические вещества, содержащие бром или хлор. Опасные ОРВ регулируются Монреальским протоколом. Есть небольшое количество ОРВ, которые еще не регулируются Монреальским протоколом, потому что они не производятся или не потребляются в достаточных масштабах. Термин применяется, в основном, в отношении регулируемых Протоколом веществ.

Парниковый газ

Газы, содействующие задержке теплового излучения солнца в атмосфере. Наиболее распространенные парниковые газы: водяной пар, углекислый газ, метан, ХФУ, ГХФУ и ГФУ.

Переоснащение

Модернизация или приспособление оборудования к новым, изменившимся условиям. Например, некоторое холодильное оборудование может быть переоснащено под использование неразрушающими озон хладагентами вместо ХФУ. Эта процедура обычно требует смены лубриканта, замену дросселей или компрессоров.

Переходные вещества

Монреальский протокол предусматривает использование некоторых химических соединений, часто токсичных и

обладающих озоноразрушающей способностью, в качестве временных заменителей ОРВ. Примером переходных веществ являются ГХФУ.

Перфторуглероды (ПФУ)

Синтетические соединения, обладающие следующими свойствами: стабильны, невоспламеняемы, обладают низкой токсичностью, нулевой озоноразрушающей способностью, но высоким потенциалом глобального потепления.

План управления хладагентами (ПУХ)

План по управлению хладагентами устанавливает на национальном уровне стратегию и цели выведения озоноразрушающих хладагентов из оборота и их замены на альтернативные вещества, руководствуясь принципом экономической эффективности. Планы по управлению хладагентами разработаны в основном для помощи странам с низким объемом потребления ХФУ и с малыми производственными возможностями в реализации стратегий по отказу от производства и потребления ХФУ в секторе обслуживания холодильного оборудования. Такие планы включают как инвестиции (покупка рециркуляционных машин), так и обучение технических экспертов и таможенных инспекторов.

Полярный вихрь

Частично изолированный циклон, образующийся каждую зиму в полярной стратосфере. Южный полярный вихрь сильнее северного. Вихрь ускоряет процесс истощения озонового слоя, захватывая холодный воздух, содержащий аэрозоли, в которых происходят химические реакции, разрушающие озон.

Поправки

Прочие исправления к Монреальскому протоколу. Например, расширение списка регулируемых веществ или наложение новых обязательств на Стороны Протокола. Стороны не обязаны соблюдать поправки до тех пор, пока они их не ратифицировали. Стороны, не ратифицировавшие определенные поправки, не будут считаться Сторонами Протокола применительно к новым веществам или обязательствам.

Потенциал глобального потепления (ПГП)

Относительный вклад парниковых газов в эффект глобального потепления когда вещества выделяются в атмосферу в результате сжигания нефти, газа, и угля (CO₂), прямых выбросов, утечек из холодильного оборудования и т.п. ПГП измеряется по отношению к двуокиси углерода, (ПГП = 1). ПГП может определяться для временных промежутков в 20, 100 и 500 лет. Не существует полного согласия ученых относительно временных рамок, но период в 100 лет используется наиболее часто.

Потребление

В рамках Монреальского протокола определяется как общее национальное производство озоноразрушающих веществ, с учетом импорта, но за вычетом экспорта этих веществ. Большинство развивающихся стран (подпадающих под статью 5) импортируют все ОРВ, потребляемые в стране.

Позатпное выведение

Отказ от производства и потребления озоноразрушающих веществ, регулируемых Монреальским протоколом.

Природные хладагенты

Вещества с холодильными свойствами, встречающиеся в природе. Примеры природных хладагентов: аммиак (NH₃), углеводороды (пропан), углекислый газ (CO₂), воздух и вода.

Программа по содействию соблюдению Монреальского протокола

Программа ЮНЕП в рамках Многостороннего фонда для оказания помощи развивающимся странам в осуществлении Монреальского протокола. Сотрудники программы базируются в региональных бюро ЮНЕП. В рамках программы осуществляется обмен информацией и опытом в достижении целей, поставленных Монреальским протоколом. Сотрудники программы, ответственные за вопросы озона, следят за исполнением Протокола. Координационный центр оказывает поддержку в осуществлении региональных и национальных проектов. Странам оказывается поддержка в развитии собственных мощностей по осуществлению Протокола.

Продолжительность пребывания в атмосфере

Средняя продолжительность пребывания определенной молекулы в атмосфере.

Производство

В рамках Монреальского протокола производство страной веществ, подлежащих контролю, рассчитывается как общее количество произведенного вещества за вычетом утилизированных веществ и веществ, использованных в качестве исходного сырья. Производства, подпадающие под исключения к Протоколу, не регулируются.

Процедуры/технологии уничтожения

Регулируемые вещества уничтожаются в соответствии с согласованными процедурами, в результате которых все или большая часть вещества полностью уничтожается.

Рабочая группа открытого состава (РГОС)

Все стороны Протокола собираются раз в году на официальном уровне для обсуждения повесток дня, установленных Конференцией сторон.

Радиационное воздействие

Изменения (по отношению к 1750 г. принятому за начало эпохи индустриализации) в разнице между теплом поступающим в атмосферу и покидающим ее. Позитивное значение соответствует разогреву земной поверхности, негативное - охлаждению.

Растворитель

Химическое соединение, способные растворять различные вещества. Используются для очистки деталей и механизмов, растворяя загрязнители на их поверхности.

Регулируемые вещества

Все озоноразрушающие вещества, находящиеся в списках Приложений А, В, С и Е к Монреальскому протоколу, независимо от того, применяются ли они отдельно или в составе смесей.

Ретрофит

Замена ХФУ хладагентов на альтернативные хладагенты в существующем холодильном оборудовании. При ретрофите происходит замена некоторых элементов оборудования (смазка, фильтр-осушитель, терморегулирующий вентиль).

Рециркуляция

Повторное использование переработанных контролируемых веществ (напр. хладагентов, галонов) после такой обязательной очистки как фильтрация и сушка. Для хладагентов рециркуляция происходит путем возврата обратно в действующее оборудование и чаще всего происходит на месте.

Секретариат по озону

Секретариат по озону является секретариатом Венской конвенции по охране озонового слоя 1985 г. и Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, 1987 г. Базируется в штаб-квартире ЮНЕП в Найроби, Кения.

Система лицензирования

В соответствии с Монреальскими поправками к Протоколу, каждая Страна, ратифицировавшая поправки, обязуется применять согласованную систему лицензирования для мониторинга импорта и экспорта ОРВ. Такая система необходима для сбора информации для отчетности перед Секретариатом по озону и Секретариату Фонда.

Смеси

Хладагенты, полученные при смешивании двух или более жидкостей. При правильных дозировках такие хладагенты могут применяться универсально. Например смесь воспламеняющейся жидкости с невоспламеняющейся может образовать невоспламеняющуюся смесь.

Смеси ОРВ

Химикаты, содержащие два или более регулируемых вещества, или одно (и более) регулируемое вещество, смешанное с веществами, не разрушающими озон.

Страны, не подпадающие под действие статьи 5

Развитые страны, ратифицировавшие Монреальский протокол. Такие страны иногда неформально называют «странами, действующими в рамках статьи 2». или просто «развитыми странами».

Страны, подпадающие под статью 5

Развивающиеся страны, ратифицировавшие Монреальский протокол, ежегодные уровни потребления ОРВ которых ниже 0,3 кг на человека веществ Приложения А и 0,2 кг на человека веществ Приложения В. Статус дается с момента ратификации договора или в любое время после ратификации. Дает государствам дополнительные 10 лет до предельного срока полного отказа от ОРВ, в сравнении с развитыми странами.

Страны с низким объёмом потребления ОРВ

Страны, подпадающие под статью 5, в которых годовое потребление ХФУ не превышает 360 тонн. Исполнительный комитет определяет отдельные программы по отказу от ОРВ в этих странах.

Страны с переходной экономикой

Бывшие республики Советского Союза, а также страны Центральной и Восточной Европы, осуществляющие с конца 80-х - начала 90-х годов переход от командно-административной к рыночной экономике. Финансовые и административные осложнения, связанные с рыночными, социальными и структурными реформами, повлияли на осуществление этими странами Монреальского протокола. Страны с переходной экономикой - это как развитые (не

подпадающие под статью 5), так и развивающиеся страны (подпадающие под статью 5).

Стратосфера

Часть земной атмосферы, расположенная выше тропосферы, на высоте от 15 до 60 километров. Озоновый слой располагается в стратосфере.

Суммарное эквивалентное воздействие на потепление (СЭВП)

Представляет собой совокупность эффекта глобального потепления, связанного с потреблением энергии, например, эмиссия CO₂ при выработке электроэнергии (косвенный ПГП) и парникового эффекта, вызванного выбросом хладагентов, (прямой ПГП). Определяется также общим коэффициентом эквивалентного потепления (ОКЭП). Показатель СЭВП зависит от способа выработки электроэнергии, типа установки, утечки хладагентов и прочих факторов. Улучшение энергоэффективности генерирующей установки заметно влияет на показатель СЭВП по сравнению с новейшими хладагентами с малым прямым ПГП и ограниченной утечкой. Косвенный ПГП оказывает сильное воздействие на установки с длительными сроками эксплуатации, но менее важен для оборудования с коротким сроком эксплуатации и высокой течью.

Сухой ингалятор

Альтернативная технология обычным ингаляторам, без использования распылителя. Применяется только для тех лекарственных препаратов, которые могут быть переработаны в микроскопический порошок.

Сырьевой материал

Монреальский протокол регулирует только контролируемые вещества или их смеси, не являющиеся частью пользовательской системы (продукт который используется по прямому назначению, например холодильник или огнетушитель). Вещества, используемые в произведенном продукте, за исключением контейнеров для хранения и перевозок, не регулируются Монреальским протоколом.

Таможенные коды

Товарам обычно присваиваются определенные номера, служащие таможенными кодами. Большинство таможенных служб в мире руководствуются Гармонизированной системой описания и кодирования товаров. Знание нужных таможенных кодов помогает в отслеживании импорта и экспорта регулируемых веществ.

Тетрахлорметан

Химическая формула CCl₄. Растворитель с ОРС 1.1. Регулируется Монреальским протоколом и включен в Группу II Приложения В. Используется как исходный материал в производстве ХФУ и других растворителей.

Тонны ОРС

Масса рассматриваемого регулируемого вещества, помноженная на ОРС этого вещества. Позволяет перевести метрические тонны в тонны ОРС для определения влияния вещества на окружающую среду.

Торговое наименование товара

Производители регулируемых веществ присваивают своим товарам — будь то по отдельности или в смесях, — торговые наименования, которые отличаются от научного

наименования вещества. Эти торговые наименования указываются на упаковке хладагента в сопроводительной документации. Список торговых наименований регулируемых веществ можно получить в секторе «ОзонЭкшн» ЮНЕП.

Тропосфера

Нижний слой атмосферы, высотой в 15 км. Тропосфера находится ниже стратосферы.

Углеводороды

Органические соединения, состоящие исключительно из атомов углерода и водорода. Известные углеводороды: пропан (C_3H_8 , HC 290), пропилен (C_3H_6 , HC 1270) и бутан (C_4H_{10} , HC 600). Углероды часто используются как заменители ХФУ в аэрозолях или холодильных смесях. ОРС углеводородов равна нулю. Углеводороды — летучие органические смеси, их применение может быть ограничено или запрещено в некоторых областях. Углеводороды — легко воспламеняющиеся вещества (несмотря на их холодильные свойства), из-за чего их использование в качестве хладагентов ограничено малыми дозами в холодильных смесях.

Углекислый газ (CO_2)

Парниковый газ. Используется как эталон в измерении выбросов всех парниковых газов в атмосферу. Безопасен для климата при применении в качестве хладагента или вспенивателя (как альтернатива ГФУ).

Ультрафиолетовое излучение (УФ)

Ультрафиолетовое излучение — вредный компонент солнечного света, который мы не видим и не чувствуем. УФ-излучение опасно для здоровья, оно проникает в кожу и глаза и снижает эффективность иммунной системы.

Управление банками галонов

Методика отслеживания галонов в обороте - от изначального заполнения в оборудование до переработки или утилизации. Основной целью является исключение спроса на новые галоны путем повторного использования изъятых галонов.оборот галонов обычно отслеживается информационным центром – агентством, осуществляющим посредничество между владельцами и покупателями галонов.

УФ-А

УФ-А лучи составляют около 90% УФ-излучения, достигающего поверхности Земли. Озоновый слой не блокирует УФ-А, являющееся самым слабым из всех разновидностей ультрафиолетового излучения и наименее опасным для здоровья.

УФ-В

УФ-В лучи составляют около 10% УФ-излучения, достигающего поверхности Земли. УФ-В излучение наиболее опасно для здоровья. Истощение озонового слоя повышает количество УФ-В излучения, достигающего земной поверхности, что опасно не только для нас, но и для флоры и фауны.

УФ-С

Озоновый слой блокирует весь объем УФ-С излучения. Это излучение особенно сильно и наиболее опасно.

УФ индекс

Описывает уровень солнечного УФ-излучения на поверхности Земли. Предусмотрен для информирования людей о необходимости защиты от солнца. Шкала индекса

располагается от нуля и выше. Чем выше значение индекса, тем больше возможность для получения повреждений кожи и зрения, и тем меньше времени требуется для того, чтобы это произошло.

Фторированные газы

Общее название группы парниковых газов, регулируемых Киотским протоколом: гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (углефториды) и сернистый фтор (гексафторид серы, SF_6).

Хладагент

Теплоноситель, обычно жидкость, используемая в таком оборудовании, как холодильники, морозильные камеры, кондиционеры.

Хладагенты, безопасные для климата

Природные вещества, такие как аммиак, CO_2 и углеводороды, обладающие холодильными свойствами. Используются в качестве альтернативы искусственным хладагентам (ГФУ, ХФУ). Также именуется «природными хладагентами».

Хлорфторуглероды (ХФУ)

ОРВ, содержащие хлор и фтор. Очень стабильны, отсюда и высокая озоноразрушающая способность. Основные пять ХФУ регулируются Приложением А (Группа I) к Монреальскому протоколу. Еще десять полностью галогенизированных ХФУ подпадают под Приложение М (Группа I). ХФУ — полностью антропогенные вещества. Используются в основном в качестве аэрозолей, хладагентов, растворителей и вспенивателей.

Эквивалент CO_2

Способ измерения воздействия на климат всех парниковых газов. Разные газы по-разному воздействуют на атмосферу и имеют разные сроки пребывания в атмосфере, поэтому воздействие каждого отдельного газа оценивается в эквивалентном количестве CO_2 . Сокращение: экв. CO_2 .

Аббревиатуры

ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВТАО	Всемирная таможенная организация
ГБФУ	Гидробромфторуглероды
ГС	Гармонизированная система описания и кодирования товаров
ГТОЭО	Группа по технологическому обзору и экономической оценке
ГФУ	Гидрофторуглероды
ГХФУ	Гидрохлорфторуглероды
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ЕД	Единицы Добсона
ИМО	Международная морская организация
НПО	Неправительственная организация
ОРВ	Озоноразрушающее вещество
ОРС	Озоноразрушающая способность
ОТПЭ	Отдел по технологии, промышленности и экономике ЮНЕП
ПГП	Потенциал глобального потепления
ПРООН	Программа развития ООН
ПУХ	План управления хладагентами
ПФУ	Перфторуглероды
РГОС	Рабочая группа открытого состава
РКИК	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
СЭВП	Суммарное эквивалентное воздействие на потепление
ТОС	Комитет по техническим вариантам Группы экспертов по технологической и экономической оценке
УФ	Ультрафиолетовое излучение
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
ХФУ	Хлорфторуглероды
ЮНЕП	Программа ООН по окружающей среде
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
ЮНИДО	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию

Ссылки

01 Дыра

UNEP/DTIE (2007). Brief primer on the Montreal Protocol: The treaty, chemicals controlled, achievements to date, and continuing challenges

D.W. Fahey (2006). Twenty questions and answers about the ozone layer: 2006 Update 2006, NASA 2006, WMO/UNEP

UNEP (2005). Basic Facts and Data on the Science and Politics of Ozone Protection. Backgrounder for journalists: <http://www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/part1.html> (Last accessed 9th October 2009)

02 Виновники: озоноразрушающие вещества (ОРВ)

US Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation (2007). Achievements in Stratospheric Ozone Protection. Progress Report. Washington

UNEP/DTIE (2007). Brief primer on the Montreal Protocol: The treaty, chemicals controlled, achievements to date, and continuing challenges

Холодильное оборудование

Technical Options Committee (2006). Report Of The Refrigeration, Air Conditioning And Heat Pumps: http://ozone.unep.org/teap/Reports/RTOC/rtoc_assessment_report06.pdf

International Energy Agency, Satoru Koizumi (2007). Air Conditioners In Developing Countries And The Role Of Cdm

Technology and Economic Assessment Panel (2009): "Assessment of the alternatives to HCFCs and HFCs and update of the TEAP Supplement Report data"

Technology and Economic Assessment Panel (May 2009): Report Of The Technology And Economic Assessment Panel, volume 1, Progress Report: <http://www.pnas.org/content/106/27/10949.full.pdf>

Greenpeace International (2008). Cool Technologies: Working Without Hfcs. Examples of HFC-Free Cooling Technologies in Various Industrial Sectors

Закись азота и бромистый метил

David Sassoon, may 4th, 2009. Administration rift over handling super-ghgs continues: <http://solveclimate.com/blog/20090504/administration-rift-over-handling-super-ghgs-continues>

UNEP (2001). Handbook on Essential Use Nominations: <http://www.unep.org/OZONE/pdfs/TEAP-Essential-Use-HB-2001-final.pdf>

Eric A. Davidson (2009). The contribution of manure and fertilizer nitrogen to atmospheric nitrous oxide since 1860. In: Nature and geoscience online edition, August 2009.

Janet Raloff : Nitrous oxide fingered as monster ozone slayer. In: Science News web edition (August 2009) http://www.sciencenews.org/view/generic/id/46776/title/Nitrous_oxide_fingered_as_monster_ozone_slayer

Methyl bromide alternatives: TEAP Progress Report May 2009

Sierra club, <http://www.sierraclub.ca/national/postings/montreal-protocol.html>

03 Взаимосвязанное разрушение: температуры, полярные стратосферные облака и изменения климата

Environmental Investigation Agency (2006). Turning up the heat: Linkages between ozone layer depletion and climate change: The urgent case of HCFCs and HFCs

04 Последствия и эффекты 1 : УФ-излучение и экосистемы

Bazzaz F., W. Sombroek (1996). Global Climate Change and Agricultural Production. FAO, Rome, and John Wiley & Sons, Chichester

Blaustein Andrew R. (not dated). Amphibian Population Declines. In <http://www.waterencyclopedia.com/A-Bi/Amphibian-Population-Declines.html>

Ilyas, Mohammad (ed.) (1991). Ozone Depletion. Implications for the Tropics. University of Science Malaysia and UNEP, Nairobi

Milchunas Daniel, King J., Mosier A., Moore J., et al. UV Radiation Effects on Plant Growth and Forage Quality in a Shortgrass Steppe Ecosystem. In Photochemistry and Photobiology(2004). (http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3931/is_200405/ai_n9446040)

UNEP Division on Economy, Trade and Environment (2000): Methyl Bromide Alternatives for North African and Southern European Countries. Paris

Zepp R., D. Erickson, N. Paul, B.Sulzberger (2007). Interactive effects of solar UV radiation and climate change on biogeochemical cycling. In Photochemical and Photobiological Sciences. 2007 Mar;6(3):286-300

05 Последствия и эффекты 2: УФ-излучение и здоровье

Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Laboratory for Radiation Research 2007. (www.rivm.nl/milieuStoffen/straling/zomethema_uv) redirects to <http://www.rivm.nl/milieuportaal>

Australian Institute of Health and Welfare (AIHW) & Australasian Association of Cancer Registries (AACR)(2004). Cancer in Australia 2001. Cancer Series Number 28. Canberra: AIHW.

Australian Institute of Health and Welfare (2005). GRIM (General Record of Incidence of Mortality) Books. Canberra: AIHW. (<http://www.sunsmart.com.au/browse.asp?ContainerID=1752>)

Jones R. R., Wigley T. (eds.) (1989). Ozone Depletion. Health and Environmental Consequences. Wiley Science Editors, New York, Chichester, Brisbane Toronto, Singapore

Lucas R., T. McMichael, W. Smith, B. Armstrong (2006). Solar Ultraviolet Radiation. Global burden of disease from solar ultraviolet radiation. Environmental Burden of Disease Series, No. 13. World Health Organization, Geneva

Prüss-Üstün A. and C. Corvalán (2006). Preventing Disease Through Healthy Environments - Towards an estimate of the environmental burden of disease. WHO, Geneva

06 Мобилизация 1 : защита от солнца и проекты по сенсбилизации

World Health Organization, World Meteorological Organization, United Nations Environment Programme, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (2002). Global Solar UV Index. A Practical Guide. WHO Geneva <http://www.who.int/uv/publications/en/GlobalUVI.pdf>

07 Мобилизация 2: успешная дипломатия в области охраны окружающей среды

Stephen O Andersen, K Madhava Sarma (2002). Protecting the

Ozone Layer, the United Nations History, UNEP, Earthscan Publishing

US Environmental Protection Agency, Achievements in Stratospheric Ozone Protection, Progress report, April 2007

Sharon L. Roan (1989). The 15 year evolution of a sudden global emergency. Ozone crisis, Wiley Science Editors, New York, Chichester, Brisbane Toronto, Singapore.

Benedick, Richard E (1999). The Indispensable element in the Montreal Ozone Protocol. IN EARTHmatters ~ Science & Environmental Negotiations THE COLUMBIA EARTH INSTITUTE. Fall 1999

Fahey DW (2006). Twenty questions and answers about the ozone layer: 2006 Update.

UNEP/DTIE (2007). Brief primer on the Montreal Protocol: the treaty, chemicals controlled, achievements to date, and continuing challenges (unpublished draft)

UNEP/DTIE (2007). The Montreal Protocol in 2007 – 20 Years of progress - A success in the making. (unpublished draft)

Velders G. J. M., S. O. Andersen, J.S. Daniel, D. W. Fahey, M. McFarland (2007). The importance of the Montreal Protocol in protecting the climate

UNEP (September 2009). Ozone Treaty Anniversary Gifts Big Birthday Present to Human Health and Combating of Climate Change. Press release.

UNEP, Montreal Protocol (2009). Report of the Executive Committee of the Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol on the progress made in reducing emissions of controlled substances from process-agent uses for the period 2007–2008

08 Мобилизация 3: предоставление средств на восстановление «дыры»

Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol (2005). Creating a real change for the environment. Brochure

09 Изучая уроки Монреальского протокола 1: секрет успеха

Cook, Elisabeth (ed.) (1996). Ozone Protection in the United States. Elements of Success. World Resources Institute, Washington DC.

Roan, Sharon L. (1989). Ozone Crisis. The 15 Year Evolution of Sudden Global Emergency. Wiley Science Editors, New York, Chichester, Brisbane Toronto, Singapore.

Simonis Udo E. Kyoto I + Montreal = Kyoto II ? Wer zu spät kommt, den bestraft das Klima. In Freitag 49, 2005.

UNEP/DTIE, INWENT, CNP+L (2006). Environmental Agreements and Cleaner Production. Questions and answers.

UNEP/DTIE, UNIDO (2002). Changing Production Patterns: Learning from the Experience of National Cleaner Production Centres.

UNEP/DTIE (2004). The Cleaner Production Companion.

Reiner Grundmann (2006). Ozone and Climate Scientific Consensus and Leadership. In: Science, Technology, & Human Values, Volume 31 Number 1

10 Изучая уроки Монреальского протокола 2: как искоренение озоноразрушающих веществ помогает остановить рост температуры?

Environmental Investigation Agency (2006). Turning Up the Heat.

Linkages between ozone layer depletion and climate change: The urgent case of HCFCs and HFCs

IPCC/TEAP, Bert Metz, Lambert Kuijpers, et.al. (Eds) 2005. Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons Cambridge University Press, UK

Guus J. M. Velders et al. (July 2009): The large contribution of projected HFC emissions to future climate forcing

OzonAction Special Issue (September 2008): HCFC Phase out: Convenient Opportunity to Safeguard the Ozone Layer and Climate: http://www.refrigerantsnaturally.com/assets/files/download/pdf/reports/UNEP_Ozone_action_%20report_2008.pdf

<http://www.ipcc.ch/>

UNEP Climate Assistance Programme (2009) Fact Sheet Applications of HCFCs and blends containing HCFCs

Institute for Governance & Sustainable Development (July 2009): Frequently asked questions about destroying ozone-depleting substance banks under the Montreal Protocol,

www.igsd.org/documents/IGSDHFCFAQGenevaJuly2009-1.pdf

11 Наследие: запасы озоноразрушающих веществ

Environmental Investigation Agency (2009). Recovery and destruction of ods banks: Immediate action for Global climate protection. <http://www.eia-international.org/>

12 Побочные эффекты: запрещенная торговля озоноразрушающими веществами

Environmental Investigation Agency (2005). Controlling the ODS Trade; The need to strengthen licensing systems.

Environmental Investigation Agency (2003). Lost in Transit; Global CFC Smuggling Trends and the Need for a Faster Phase out.

Environmental Investigation Agency (2001). Under the Counter; China's Booming Illegal Trade in Ozone Depleting Substances.

OzoneAction Newsletter Special Supplement Number 6 (2001). Illegal Trade in Ozone Depleting Substances – is there a hole in the Montreal Protocol?

UNEP/DTIE, Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, Environment Canada, MOFA Finland, WCO and Current Technologies Corporation (2001). Training Manual for Customs Officers; Saving the Ozone Layer: Phasing out ODS in Developing Countries.

UNEP ROAP (2006). Illegal trade in ODS in Asia and the Pacific.

Environmental Investigation Agency (2001). Unfinished business: The Continued Illegal Trade in Ozone Depleting Substances and the Threat Posed to the Montreal Protocol.

Ozone Secretariat (2002). Study on Monitoring of International Trade and Prevention of Illegal Trade in ODS, Mixtures and Products Containing ODS (Decision XIII/12), http://ozone.unep.org/Meeting_Documents/oewg/22oewg/22oewg-4.e.pdf (Last accessed 9th October 2009)

Charles W. Schmidt. Environmental Crimes: Profiting at the earth's expense. In Environmental Health Perspectives, Volume 112, Number 2, February 2004

Рекомендуемые сайты

Общая информация

The ozone hole tour (educational website by the University of Cambridge): www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/index.html

Ozone protection website of the European Commission: <http://ec.europa.eu/environment/ozone>

U.S. Environment Protection Agency's Ozone website: www.epa.gov/ozone

Ozone information by a private NGO: www.theozonehole.com

01 Дыра

Earth System Research Laboratory of NOAA: Ozone measurements: www.esrl.noaa.gov/gmd/about/ozone.html

Near real-time ozone column predictions and measurements (European Space Agency): www.temis.nl/protocols/O3total.html

British Antarctic Survey Ozone Bulletin: www.antarctica.ac.uk/met/jds/ozone

<http://www.iifir.org>

<http://www.atm.ch.cam.ac.uk/tour/part1.html>

US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Stratospheric ozone webpage: www.ozonelayer.noaa.gov

US National Aeronautics and Space Administration (NASA), Ozone Hole Watch: <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/facts/hole.html>

US National Aeronautics and Space Administration (NASA), Earth Observatory (data and images): <http://earthobservatory.nasa.gov/Observatory/Datasets/ozone.toms.html>

02 Виновники: озоноразрушающие вещества (ОРВ)

UNEP/DTIE, Trade names of chemical products containing ozone depleting substances and their alternatives database: www.uneptie.org/ozonaction/information/tradenames/main.asp

UNEP/DTIE, Montreal Protocol Control Measures by Substance (phase-out schedules): www.uneptie.org/ozonaction/information/tradenames/trade_schedule_main.asp

03 Взаимосвязанное разрушение: температуры, полярные стратосферные облака и изменения климата

US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Polar Stratosphere and Ozone Depletion page: www.cpc.ncep.noaa.gov/products/stratosphere/polar/polar.shtml

05 Последствия и эффекты 2: УФ-излучение и здоровье

Question and answers on effects of UV radiation on human health: www.who.int/uv/faq/uvhealthfac/en/index.html

International Agency for Research on Cancer (databases): <http://www-dep.iarc.fr>

International Agency for Research on Cancer (IARC), CANCER-Mondial databases: www-dep.iarc.fr

06 Мобилизация 1 : защита от солнца и проекты по сенсibilизации

World Health Organization Intersun programme: www.who.int/uv/intersunprogramme/en

Australia's UV protection site: www.sunsmart.com.au

07 and 08 Мобилизация 2: успешная дипломатия в области охраны окружающей среды

Ozone Secretariat (the secretariat coordinating the implementation of the Vienna Convention and Montreal Protocol) www.uneptie.org/ozone

Assessment Panels providing scientific background for the Montreal Protocol: http://ozone.uneptie.org/Assessment_Panels

Frequently Asked Questions about the Montreal Protocol: http://ozone.uneptie.org/Frequently_Asked_Questions

OzonAction Branch; www.uneptie.org/ozonaction

The Multilateral Fund (Funding mechanism to ensure compliance with MP): www.multilateralfund.org

United Nations Development Programme (UNDP) ozone -related activities: www.undp.org/chemicals/montrealprotocol.htm

World Bank ODS phase out projects: <http://go.worldbank.org/K5RY1P1670>

09 Изучая уроки Монреальского протокола 1: секрет успеха

HCFC national regulations: <http://www.arap.org/regs/>

12 Побочные эффекты: запрещенная торговля озоноразрушающими веществами

Environmental Investigation Agency (NGO specialised in detecting environment-related crime): www.eia-international.org and www.eia-international.org/campaigns/global_environment

Green Customs: www.greencustoms.org

Interpol: www.interpol.int

Workshop of Experts from Parties on Illegal Trade in ODS: http://ozone.uneptie.org/Meeting_Documents/illegal-trade/index.asp

Basel Convention (Hazardous waste convention): www.basel.int



Предпринятые за прошедшие 20 лет усилия государств – участников Монреальского протокола способствовали трансформации научных реалий в политические решения, которые привели к конкретным действиям на местах. Накопленный в рамках Протокола опыт может служить как путеводителем, так и вдохновляющим примером эффективной многосторонней системы и должен способствовать процессу укрепления доверия к будущим многосторонним соглашениям в области охраны окружающей среды.

Во втором, обновленном издании «Озон в картах и диаграммах. Связь с климатом» освещаются недавно принятые сторонами Монреальского протокола решения по ускорению процесса выведения из употребления ГХФУ, и описываются последствия данного процесса в сфере использования альтернативных заменителей. В докладе акцентируется внимание на физической и юридической связях между климатом и международными соглашениями по охране окружающей среды. В нем также изложены проблемы, связанные со все еще сохраняющимся значительным количеством разрушающих озоновый слой веществ, которые содержатся в используемых и складированных приборах и которые станут безопасными для атмосферы только после их полного уничтожения.