

# **Проблемы сохранения озонового слоя**



**Программа действий по озону  
Программа ООН по окружающей среде  
Подразделение по промышленности и  
окружающей среде (ЮНЕП ППОС)**

Бишкек, 2003

Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики  
**ОЗОНОВЫЙ ЦЕНТР**

# Проблемы сохранения ОЗОНОВОГО СЛОЯ

Составители: Аманалиев М.К., Ильясов Ш.А., Мырсалиев Н.

Бишкек, 2003

УДК 551.5  
ББК 26.23  
П - 78

Сост. Аманалиев М.К., Ильясов Ш.А., Мырсалиев Н. Проблемы сохранения  
озонового слоя. 2003. – 63 с.  
ISBN 9967-21-702-9

В брошюре рассматриваются причины, ведущие к разрушению озонового слоя в стратосфере, последствия истощения озонового слоя и то, какие действия необходимо предпринять для предотвращения этой угрозы. Особое внимание уделено вкладу развивающихся стран в процесс сокращения выбросов озоноразрушающих веществ. Объясняется суть этой проблемы и рассказывается о действиях, направленных на прекращение использования озоноразрушающих веществ в Кыргызской Республике.

Брошюра предназначена для специалистов-экологов, научных работников, учащихся, а также широкой общественности.

П 1805040400-03  
ISBN 9967-21-702-9

ББК 26.23  
© Озоновый центр, 2003

# Содержание

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                                                                                                    | 5  |
| 1. Озоновый слой и его защитная роль .....                                                                                        | 7  |
| 2. Угроза разрушения озонового слоя при воздействии химических<br>веществ, созданных в результате человеческой деятельности ..... | 10 |
| 3. Результат воздействия повышенного ультрафиолетового<br>излучения.....                                                          | 21 |
| 4. Ответ международного сообщества .....                                                                                          | 25 |
| 5. Истощение озонового слоя и развивающиеся страны .....                                                                          | 34 |
| 6. Состояние проблемы в Кыргызской Республике .....                                                                               | 38 |
| 7. Действия по реализации Государственной программы по<br>прекращению использования озоноразрушающих веществ .....                | 50 |
| 8. Перспективы .....                                                                                                              | 54 |
| Глоссарий .....                                                                                                                   | 56 |
| Контакты .....                                                                                                                    | 61 |
| Приложение .....                                                                                                                  | 62 |

# Введение

Кыргызская Республика ратифицировала основные международные соглашения в области сохранения озонового слоя – Венскую конвенцию об охране озонового слоя и Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой с большинством последующих поправок к нему (Лондонской, Копенгагенской и Монреальской).

В соответствии с требованиями этих международных соглашений, в республике проводится ряд мероприятий, согласованных с соответствующими международными организациями и направленных на решение глобальной экологической проблемы - сохранения озонового слоя. Реализация любых Государственных программ, естественно, предполагает постоянное информирование и активное участие общественности республики в выполнении принятых программ, что и явилось побуждающим мотивом для выпуска настоящей брошюры.

Данная брошюра объясняет причины, ведущие к разрушению озонового слоя в стратосфере, последствия истощения озонового слоя и то, что мы можем сделать для предотвращения этой угрозы. Особое внимание уделяется вкладу развивающихся стран в процесс прекращения производства веществ, влияющих на озоновый слой. Кратко рассматривается суть этой проблемы и действия, предпринимаемые для прекращения использования озоноразрушающих веществ в Кыргызской Республике. В брошюре дается современное, несложное объяснение основных научных и политических вопросов, связанных с защитой озонового слоя.

Последовательность изложения охватывает 7 основных вопросов и тем:

- озоновый слой: что это такое, и как он защищает жизнь на Земле?
- последствия истощения озонового слоя: каковы они и насколько серьезны?
- угроза разрушения озонового слоя: почему химические вещества, созданные в результате человеческой деятельности, разрушают озоновый слой?
- ответ международного сообщества: что может сделать международное сообщество для предотвращения истощения озонового слоя?
- развивающиеся страны и истощение озонового слоя: какую роль могут сыграть развивающиеся страны, и какие преимущества дает прекращение производства веществ, влияющих на озоновый слой?
- состояние проблемы использования озоноразрушающих веществ в Кыргызской Республике,
- содержание Государственной программы по прекращению использования озоноразрушающих веществ.

Брошюра предназначена в первую очередь для специалистов в области использования и контроля за использованием озоноразрушающих веществ и

сохранения озонового слоя, а также должна быть понятна и интересна всем, интересующимся вопросами экологии.

Рассматривая сущность глобальной проблемы сохранения озонового слоя, была использована информация, подготовленная ЮНЕП ППОС (Подразделение Программы ООН по окружающей среде по промышленности и окружающей среде), являющееся центром обмена информацией при Многостороннем Фонде Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой. Широко использован материал, приведенный в брошюре ЮНЕП ППОС «Спасая озоновый слой: каждое действие имеет свое значение», а также в других информационных и методических документах ЮНЕП.

Информация, указывающая на состояние проблемы в Кыргызской Республике и на конкретные действия, направленные на прекращение использования озоноразрушающих веществ, подготовлена специалистами межведомственной рабочей группы, принимавшей участие в подготовке Государственной программы Кыргызской Республики по прекращению использования озоноразрушающих веществ.

# 1. Озоновый слой и его защитная роль

## Что такое озон?

Озон - это трехатомная форма кислорода, он имеет три атома кислорода вместо двух при нормальных условиях. В естественных условиях он формируется в верхних слоях атмосферы Земли при воздействии высокоэнергетического ультрафиолетового солнечного излучения. Излучение разрушает молекулы кислорода, высвобождает свободные атомы, некоторые из которых соединяются с другими молекулами, и формируют озон. Реакция образования и разрушения озона под воздействием ультрафиолетового излучения выглядит следующим образом



Озон является неустойчивой молекулой. Высокоэнергетическое солнечное излучение не только создает озон, но и разрушает его, воссоздавая молекулярный кислород и свободные атомы кислорода. Концентрация озона в атмосфере зависит от динамического равновесия между скоростью его формирования и разрушения.

Около 90 процентов всего озона в атмосфере формируется таким путем, на высоте 15-55 км над уровнем земли, в слое атмосферы, называемом стратосферой. Поэтому он и называется «озоновым слоем». Даже в самом озоновом слое, озон содержится в очень небольших количествах; его максимальная концентрация на высоте 20-25 км составляет только около 10 частей на 1 млн., т.е. одна стотысячная доля.

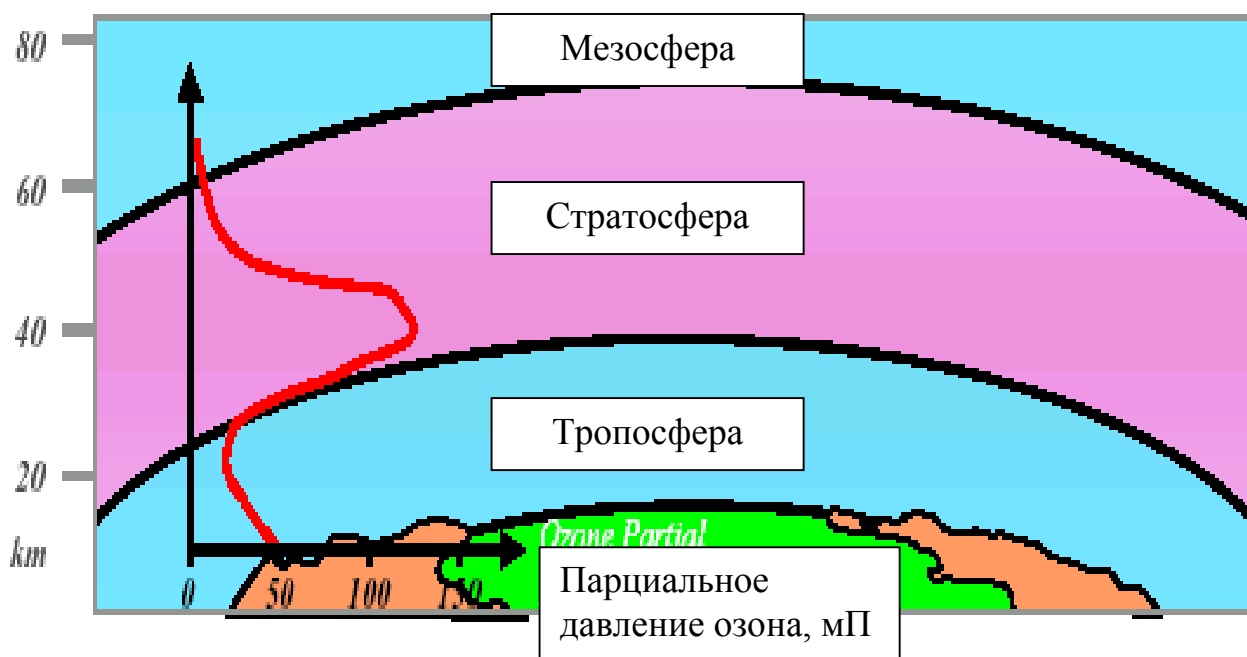


Рис. 1. Распределение озона в атмосфере.

Приземный озон, еще называемый смоговым озоном, возникает в результате деятельности человека и является вредным для здоровья. «Озоновый слой» в стратосфере содержит 90% всего атмосферного озона. Смоговый озон содержит около 10% всего озона в атмосфере.

### Почему озоновый слой так важен для жизни на земле?

Озоновый слой очень важен, так как он поглощает ультрафиолетовое (УФ) солнечное излучение, предотвращая попадание на земную поверхность большей его части.

Излучение в ультрафиолетовом спектре, имеющее длину волн около 280-315 нанометров (обозначается как нм, нанометр составляет одну миллионную часть миллиметра, ранее применялось наименование «микрон»), называется UV-B и наносит вред практически всем формам жизни. Выделяют также излучение в спектре 315 – 380 (400) нм, которое называется UV-A, и спектр, с длинами волн менее 100 – 280 нм – UV-C. Видимый свет имеет спектр излучения в диапазоне 380 – 760 нм. Большая длина волны соответствует красному цвету, а меньшая - фиолетовому. Отсюда произошло и название ультрафиолетового излучения, т.е. излучения с длиной волны меньшей, чем видимое фиолетовое излучение. Излучение с длинами волн менее 100 нм называется рентгеновским.

Поглощая большую часть UV-B-излучения перед тем, как оно достигнет земной поверхности, озоновый слой защищает планету от вредного воздействия ультрафиолетового излучения. Озон в стратосфере также оказывает влияние на температурное распределение атмосферы, играя, таким образом, свою роль в регулировании земного климата.

### Озоновый слой является «солнцезащитным кремом» земли

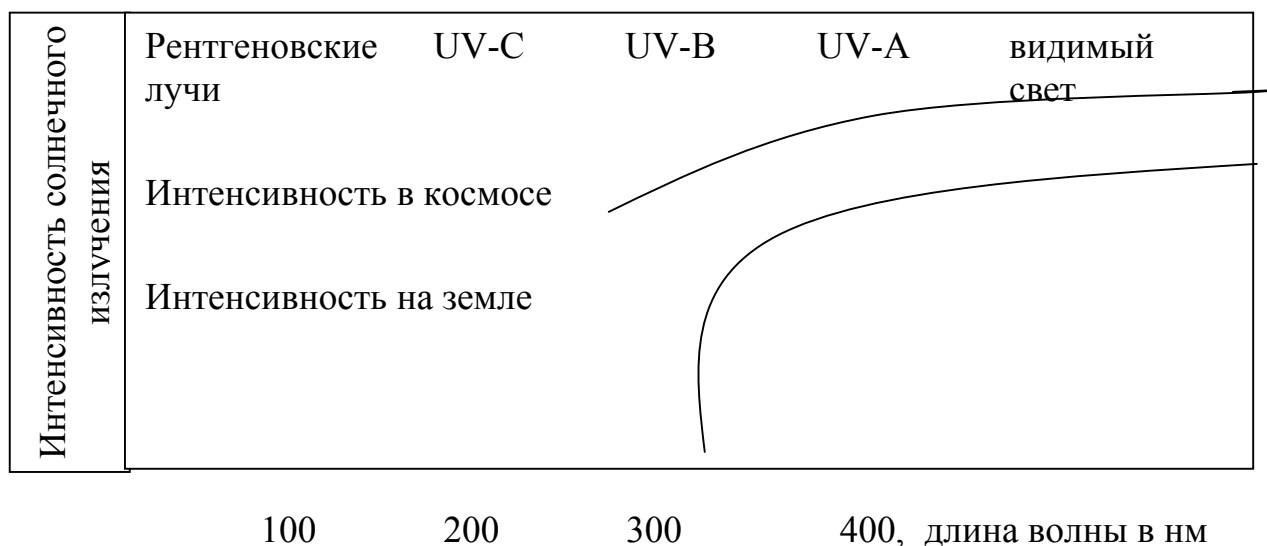


Рис. 2. Интенсивность ультрафиолетового излучения солнца в космосе и на земле.



## **Какая разница между озоновым слоем и озоном наземного уровня?**

Как уже говорилось выше, озон также представлен в нижних слоях атмосферы (т.е. тропосферы), но в еще меньшей концентрации, чем в стратосфере, примерно одна миллионная часть.

Ближе к земной поверхности, большая часть солнечного ультрафиолетового излучения уже отфильтровывается озоновым слоем в стратосфере (около 90%), поэтому основной природный механизм формирования озона, описанный выше, не действует на этом низком уровне за счет ультрафиолетового излучения. Тем не менее, в некоторых регионах наблюдаются приземные концентрации озона, в основном как результат загрязнения окружающей среды человеческой деятельностью.

Сжигаемые ископаемые энергетические ресурсы и биомассы высвобождают химические соединения, такие как оксиды азота и органические соединения, которые вступают в реакцию с солнечными лучами и формируют озон. Этот озон наземного уровня является компонентом городского смога и может стать причиной заболеваний верхних дыхательных путей у людей, а также оказать вредное воздействие на растения. Согласно экологическим нормам Кыргызской Республики и некоторых других стран, озон является вредным веществом, содержание которого в приземном слое атмосферы нормируется, т.е. определены предельно допустимые концентрации озона.

Между озоном наземного уровня и озоновым слоем в стратосфере существуют различия. Если озоновый слой в стратосфере защищает землю от вредного воздействия солнечных лучей, т.е. оказывает положительное воздействие, то озон наземного уровня оказывает негативное влияние. Хотя нисходящее движение воздушных масс, насыщенных озоном, из тропосферы оказывает свое влияние на повышение озона наземного уровня, очень незначительный процент переносится вверх.

Таким образом, следует отметить, что озон, формируемый вследствие загрязнения земной поверхности, не в состоянии восполнить озоновый слой. Кроме того, хотя озон наземного уровня поглощает некоторую часть ультрафиолетового излучения, этот эффект очень ограничен.

## 2. Угроза разрушения озонового слоя от воздействия химических веществ, созданных в результате человеческой деятельности

Незначительное количество хлора может уничтожить большое количество озона.

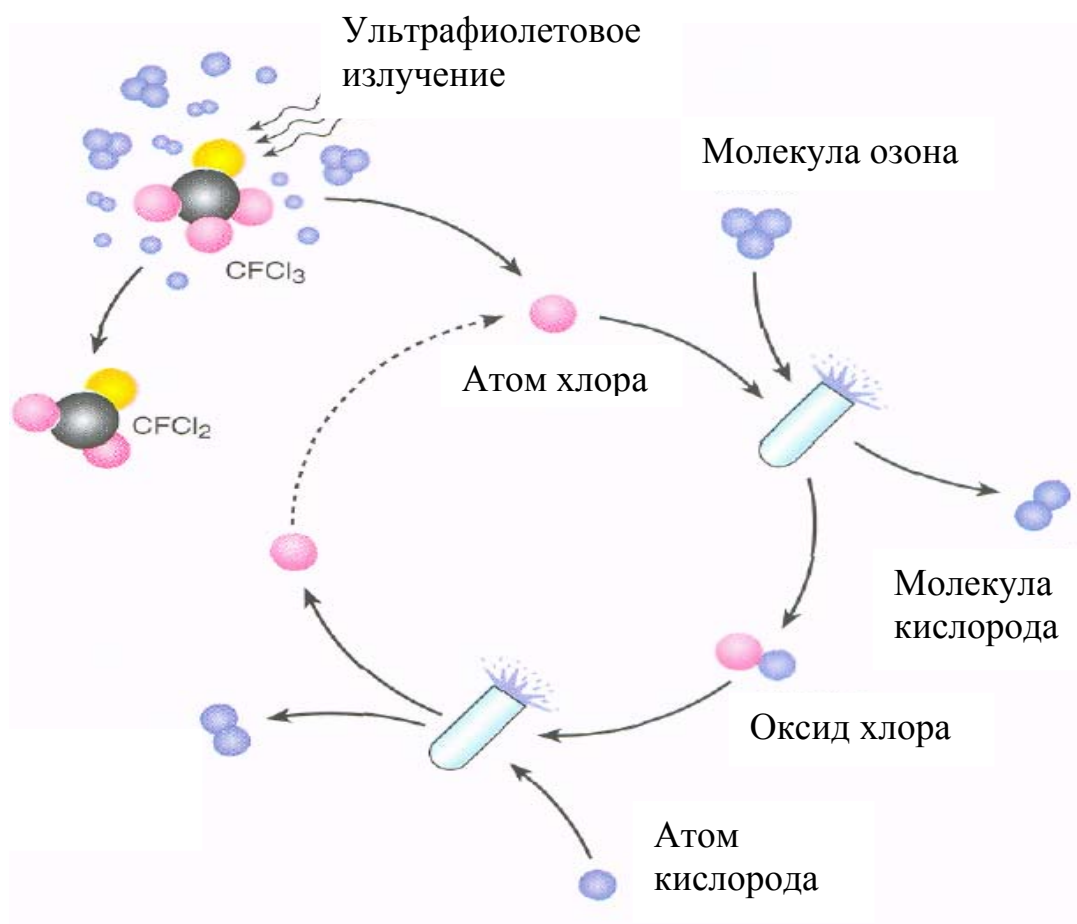


Рис. 3. Процесс разрушения озона хлорсодержащими веществами на примере ХФУ 13.

### Почему озоновый слой находится под угрозой?

При высвобождении в воздух, некоторые устойчивые химические вещества, созданные в результате деятельности человека и содержащие хлор и бром, постепенно проникают во все слои атмосферы, в том числе и в тропосферу. Хотя химические вещества устойчивы в нижних слоях атмосферы, в стратосфере, при высоком уровне ультрафиолетового солнечного излучения, они разрушаются, высвобождая химически активные атомы хлора или брома. Они участвуют в сложном цикле реакций, приводящем к истощению озонового слоя.

На рис.3 в упрощенном виде показан основной цикл процесса разрушения озонового слоя:

- свободные атомы хлора или брома вступают в реакцию с озоном и формируют оксид брома или хлора, захватывая один атом кислорода и преобразуя молекулу озона в кислород;
- молекула оксида хлора или брома вступает в реакцию со свободными атомами кислорода, разрывая свои 'захваченные' атомы кислорода и формируя большее число молекулярного кислорода и свободных атомов хлора или брома.
- вновь высвобожденные атомы хлора или брома снова начинают процесс разрушения новых молекул озона.

Таким образом, каждый из этих атомов в состоянии уничтожить тысячи молекул озона, вот почему сравнительно небольшой уровень хлора или брома (концентрация хлора в стратосфере в 1985 г. составляла 2,5 на 1 млрд.) может разрушить значительное количество озона и истощить озоновый слой.

### **Какие химические вещества разрушают озон?**

Многие химические вещества, созданные в результате человеческой деятельности, способны разрушить озоновый слой в стратосфере. Все они имеют две общие черты: они очень устойчивы в нижних слоях атмосферы, почти совершенно нерастворимы в воде и не поддаются физическому и биологическому воздействию; они содержат хлор или бром (элементы, химически активные в свободном состоянии) и поэтому могут разрушить озон.

В результате своей химической и физической устойчивости, вещества разрушающие озон, длительное время сохраняются в атмосфере (от нескольких месяцев до нескольких тысяч лет) и постепенно распространяются во все слои атмосферы, в том числе и в стратосферу, где под влиянием интенсивного ультрафиолетового солнечного излучения разлагаются, высвобождая атомы хлора или брома, разрушающие озоновый слой.

Хлорфторуглероды (ХФУ) являются основными химическими веществами, разрушающими озоновый слой. ХФУ стали широко использовать после того, как их впервые синтезировали в 1928 г. Некоторые примеры применения ХФУ: в качестве охлаждающего вещества в холодильниках и кондиционерах; в качестве сжатой жидкости в аэрозольных баллончиках; в качестве пенообразующего вещества в производстве эластичного пенопласта для диванных подушек и матрасов; в качестве очищающего средства для плат с печатной схемой в электронной промышленности и другого оборудования.

В настоящее время, согласно требованиям Монреальского протокола и поправок к нему, постепенно сокращается производство пятнадцати разновидностей ХФУ.

Гидрохлорфторуглероды (ГХФУ) связаны с ХФУ и создавались как их заменители. В основном ГХФУ применяются в качестве охлаждающих и

пенообразующих веществ. ГХФУ оказывают менее негативное влияние на озоновый слой, так как из-за имеющегося у них дополнительного атома водорода существует вероятность их разрушения в нижних слоях атмосферы, это предотвращает попадание в стратосферу большей части содержащегося в них хлора.

Тем не менее, озоноразрушающая способность (ОРС) ГХФУ слишком высока, поэтому нельзя допустить их длительное применение в будущем. Согласно требованиям Монреальского протокола и поправок к нему, сорок разновидностей ГХФУ подлежат контролю в мировом масштабе, что, очевидно, должно привести к окончательному прекращению их использования.

Два других химических вещества, содержащих хлор, также имеют значительный уровень ОРС и подлежат контролю в мировом масштабе: четыреххлористый углерод и метиловый хлороформ (1,1,1-трихлорэтан). Оба этих химических вещества широко применялись в качестве растворителей, главным образом для очищения металлов в ходе инженерной и промышленной деятельности.

Основные химические вещества, содержащие бром и разрушающие озоновый слой, называются **галонами**. К ним относятся бромфторуглероды (БФУ), главным образом используемые при тушении пожаров. Некоторые галоны являются потенциальными разрушителями озонового слоя, и, в этом смысле, они более чем в десять раз мощнее большинства разрушающих соединений ХФУ. В развитых странах производство трех видов галонов завершилось в 1994 г. и, согласно требованиям Монреальского протокола, производство 34 видов галогенированных галонов (ГБФУ) должно постепенно прекратиться.

В последнее время значительное внимание уделяется другому химическому веществу, содержащему бром и оказывающему негативное воздействие на озоновый слой, – метил бромиду, используемому, главным образом, в сельском хозяйстве в качестве фумигатора. Из-за озоноразрушающего потенциала метил бромид на 7-ой встрече сторон Монреальского протокола было решено прекратить его производство в развитых странах до 2010 г. и заморозить производство в развивающихся странах до 2002 г.

Полный перечень озоноразрушающих веществ приведен в Монреальском протоколе по веществам, разрушающим озоновый слой, и поправках к нему.

### **Насколько обоснованы опасения по поводу разрушения озонового слоя химическими веществами, созданными в процессе деятельности человека?**

Самая первая гипотеза, касающаяся разрушения озонового слоя, вызванного результатом человеческой деятельности, была опубликована в начале 70-х годов. В течение последующих нескольких лет, было ничего не известно о каком либо разрушении озонового слоя, а если разрушение и происходило, было ли это связано с деятельностью человека. Первоначально были выдвинуты предположения о том, что оксид азота, выбрасываемый из сверхзвуковых самолетов, представляет собой наибольшую угрозу для озонового слоя. Также были высказаны и другие мнения о том, что химические вещества, созданные в

процессе человеческой деятельности, составляют лишь незначительную долю по сравнению с потенциальными разрушителями озонового слоя, имеющими природное происхождение, такими как, например, вулканы. Однако, в настоящее время, измерения, проведенные в стратосфере, доказали, что хлор и бром, являющиеся производными химических веществ, созданных в процессе человеческой деятельности, в первую очередь ответственны за наблюдаемое разрушение озонового слоя (см. рис. 4). Данное заключение было подтверждено более полным научным пониманием химических механизмов разрушения озонового слоя.



Рис. 4. Измерение содержания озона и атомов хлора с самолета в районе антарктической озоновой дыры

Вулканические извержения также могут оказать свое негативное влияние на степень разрушения озонового слоя, однако последствия такого влияния имеют относительно незначительный эффект. В 1991 году, в результате извержения вулкана Пинатибо на Филиппинах, произошел выброс в атмосферу около 20 миллионов тонн сернистого газа, который повлек за собой максимальную степень разрушения озонового слоя, зафиксированного в 1992 и 1993 годах. В атмосфере сернистый газ быстро преобразуется в частицы аэрозоля серной кислоты, которая увеличивает степень разрушения озонового слоя.

Однако, концентрация частиц аэрозоля в стратосфере, скопившихся менее чем за два года, составляет лишь пятую часть своего максимального значения. Например, некоторые ХФУ могут сохраняться в атмосфере в течение более чем 100 лет; жизненный цикл атмосферных ХФУ равен 1700 годам.

Международная группа экспертов, состоящая из 295 ученых из 26 стран, единогласна в своем мнении о том, что разрушение озонового слоя вызвано

химическими веществами, созданными в результате человеческой деятельности, которые содержат хлор и бром, причем, в большей степени, именно ХФУ.

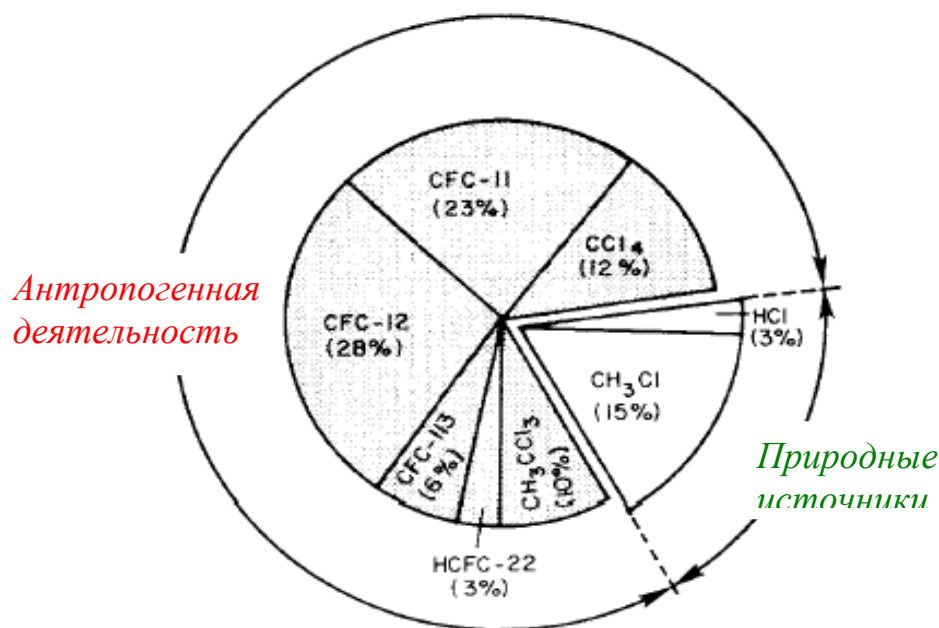


Рис. 5. Основные источники озоноразрушающих веществ в 1990 г.

### Насколько быстро происходит разрушение озонового слоя?

Постоянные измерения озонового слоя при помощи наземных приборов ведутся с 1957 года. Начиная с конца 70-х годов двадцатого столетия, ученые провели большое число измерений озонового слоя с использованием наземных приборов, поднимаемых на аэростатах и спутниках. Данные измерения подтвердили, что уровень содержания озона в атмосфере снизился почти над всей поверхностью земного шара. В течение 17 лет, с 1977 по 1994 годы, уровень озонового слоя над умеренными широтами обоих полушарий земного шара истощился в среднем на 4-5 %. По сравнению с 70-ми годами 20 века, в 80-х годах скорость истощения озонового слоя увеличилась.

### Где и когда имело место наибольшее истощение озонового слоя?

Истощение озонового слоя зависит от географической широты. Наиболее низкая степень истощения озонового слоя наблюдается на экваторе и увеличивается по мере продвижения к полюсам. Над тропиками (20 градусов северной широты и 20 градусов южной долготы) измерения не показали значительного уменьшения озонового слоя. В течение 6 месяцев после извержения вулкана Пинатибо, полная степень истощения озонового слоя составила 3-4%. По всей Арктике кумулятивная степень истощения озонового слоя на некоторых высотах составила 20%, в то же время потеря озона по Антарктике была еще выше (смотри стр.15).

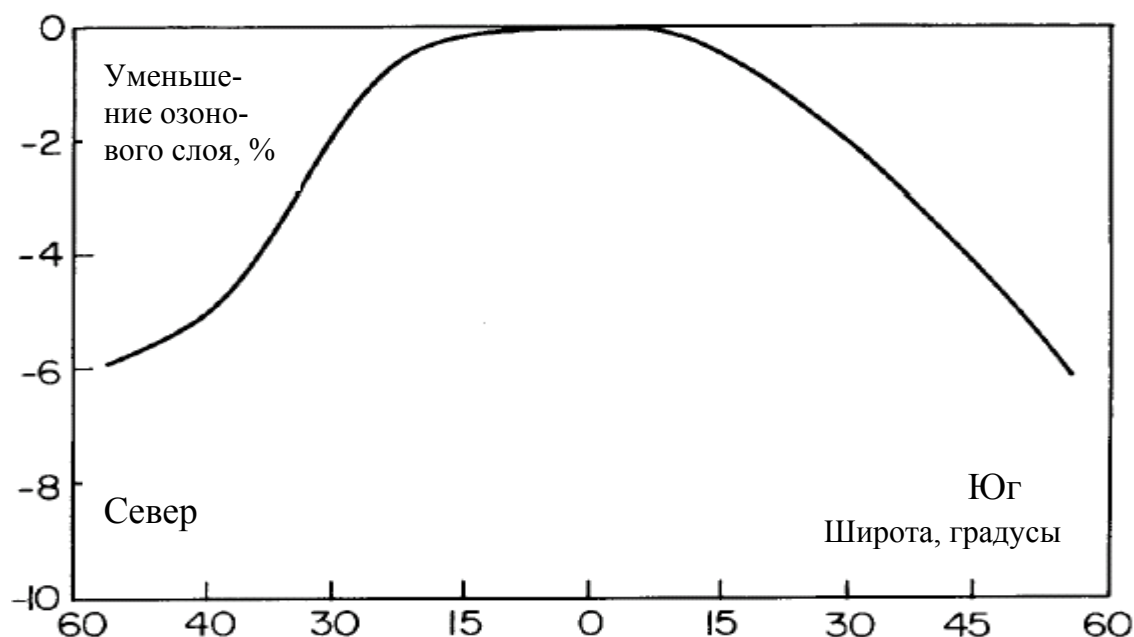


Рис. 6. Изменение в процентах толщины озонового слоя в зависимости от широты в градусах.

В результате, по всему миру наблюдается увеличение уровня ультрафиолетового излучения. Уровень возрастает в функциональной зависимости (см. рис. 7) от изменений в толщине озонового слоя.

Уровень истощения озона варьируется в зависимости от времен года. В северном полушарии земного шара на средних высотах в течение периода с 1979 по 1994 год, уровень истощения озонового слоя в период зима/весна оказался в 2 раза больше, чем в период лето/осень. В южном полушарии наблюдаются меньшие сезонные колебания. Значительные сезонные колебания истощения озонового слоя наблюдались в Антарктике.

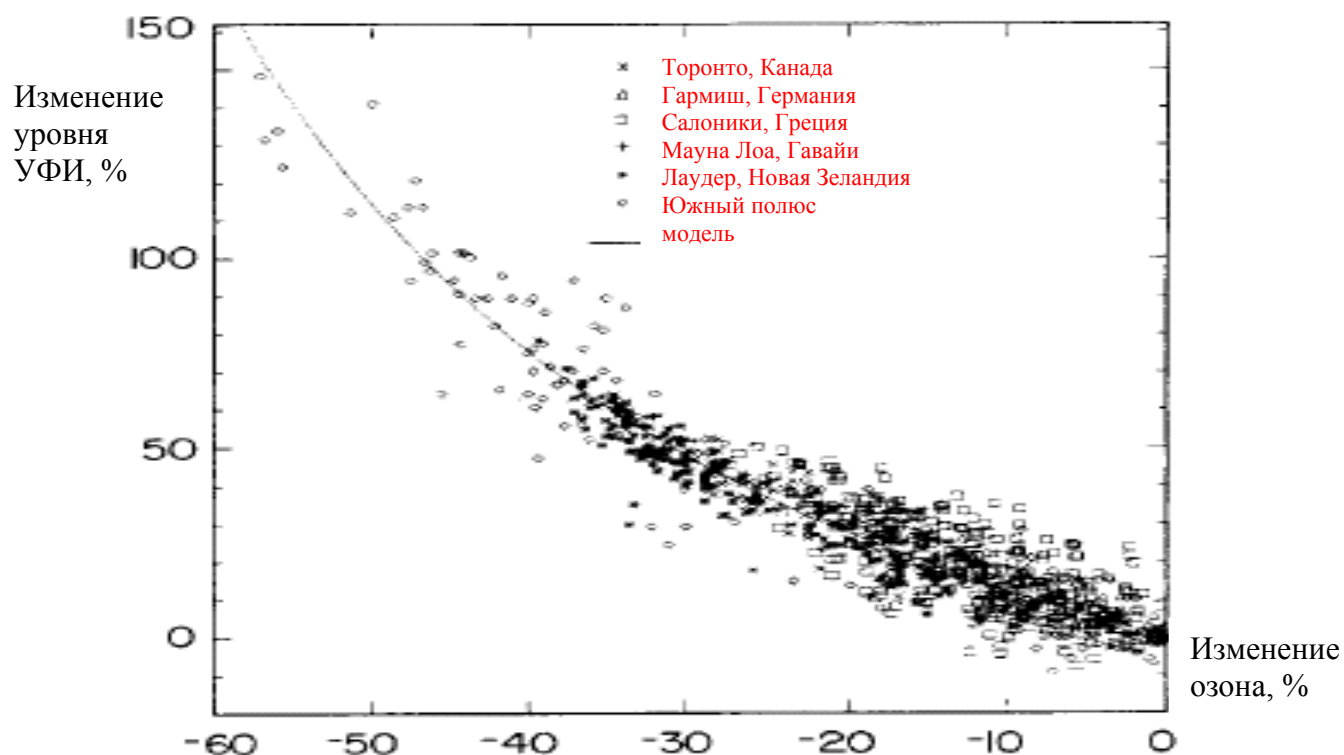


Рис. 7. Зависимость уровня ультрафиолетового излучения от изменения толщины озонового слоя.

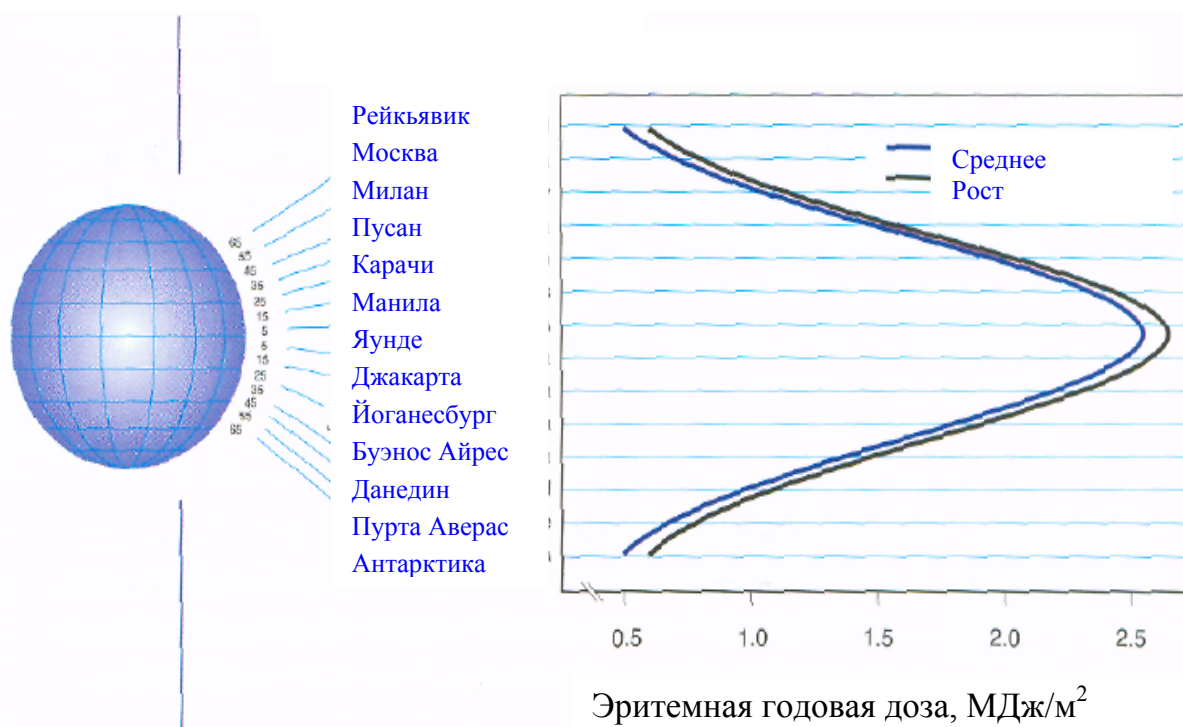


Рис. 8. Возрастание дозы ультрафиолетового излучения (%) по некоторым городам.

Истощение озонового слоя зависит также и от высоты. Измерения, которые были проведены с 1979 по 1991 гг., показали незначительное истощение озонового слоя на любой широте на высоте между 25 и 30 километрами. Измерения, проведенные в течение того же самого периода на высоте 35-45 км,



показали истощение озонового слоя на 5-10 % за 12 лет, включая пространство над тропиками. Измерения, проведенные ниже 20 км, показали некоторое несоответствие между результатами измерений, например, в средних широтах уровень истощения озонового слоя составил 20 % за 12 лет.

Самый высокий уровень истощения озонового слоя ожидается в течение последующих нескольких лет. Данный прогноз основан на экстраполяции существующих тенденций. Ученые прогнозируют максимальное истощение озонового слоя над северными средними широтами, которое составит 12-13 % в период зима/весна и 6-7 % - в период лето /осень. Самый высокий уровень истощения озонового слоя над южными средними широтами составит примерно 11 % в течение целого года. Данные приблизительной оценки показывают лишь вероятность тех или иных пиковых уровней истощения озонового слоя, которые могут иметь место. В частности, такие прогнозы говорят о необходимости полного международного сотрудничества в процессе снижения уровня производства и использования озоноразрушающих химических веществ.

### **Что означает «озоновая дыра» в Антарктике?**

Хотя уровень истощения озонового слоя, как правило, увеличивается от тропиков до средних широт, более высокая степень истощения озонового слоя прослеживалась над Антарктикой в течение периода с сентября по октябрь.

Данный феномен называется «озоновой дырой». В течение примерно 2 месяцев южной весны, полное снижение уровня истощения озонового слоя составило 60 % над всей территорией Антарктики. Первое публичное упоминание о существовании озоновой дыры относится к 1985 году, это сыграло важную роль в принятии международного соглашения Монреальского Протокола по охране озонового слоя.

Озоновая дыра, образовавшаяся в результате комбинации специфических факторов, выявлена только над территорией Антарктики. Каждую зиму «полярные вихри» изолируются в огромных массах в стратосфере Антарктиды. В течение зимнего периода, в результате не попадания солнечных лучей, воздух достигает очень низкой температуры. Низкая температура вызывает образование ледяных облаков, которые способствуют началу специфических химических реакций. Несмотря на отсутствие солнечных лучей, «неактивные» химические вещества, содержащие хлор, трансформируются в «активные» формы, которые способны оказывать разрушающее влияние на озон. Когда солнце возвращается в весенний период года, данный процесс ускоряется, приводя к быстрому разрушению озона, и так до тех пор, пока полярные вихри не прекращаются, распространяясь по воздуху в сторону экватора.

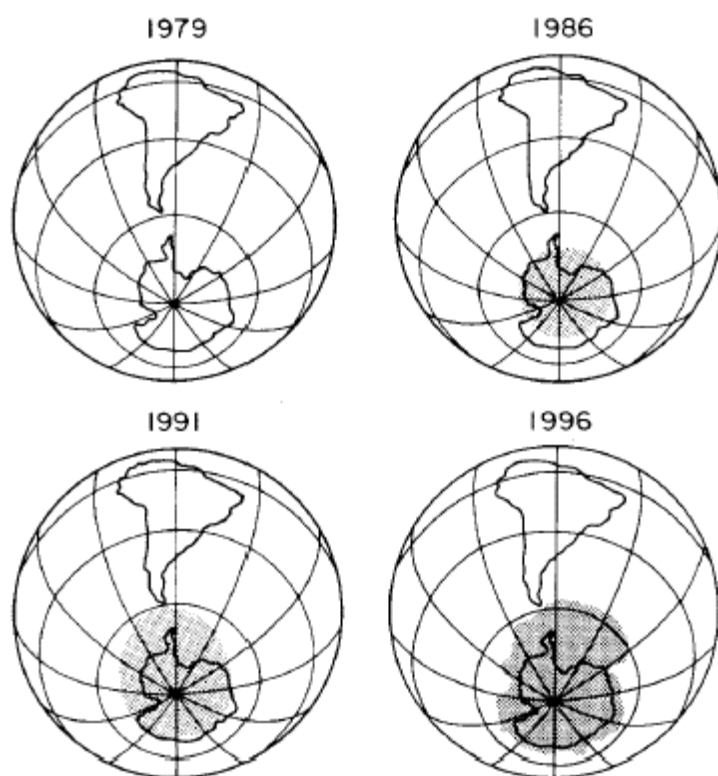


Рис. 9. Увеличение озоновой дыры по годам.

Последние эксперименты, проведенные в Арктике, показали, что присутствуют определенные механизмы, которые ускоряют истощение озонового слоя. К счастью, полярные вихри в Арктике прекращаются ранней весной (до того, как солнечные лучи успеют уничтожить большие массы озона), до того, как появится полнофункциональная озоновая дыра.

### **Какова взаимосвязь между истощением озонового слоя и изменениями климатических условий?**

Истощение озонового слоя в стратосфере и изменение климатических условий влияют на человеческую деятельность в мировом масштабе. Они порождают различные по своим свойствам проблемы окружающей среды, но тесно взаимосвязаны друг с другом. Ниже приводятся некоторые виды таких взаимодействий:

Озоноразрушающие химические вещества оказывают влияние на потепление мирового климата.

Озоноразрушающие химические вещества могут оказывать влияние на тепловой баланс Земли так же, как и на озоновый слой, поскольку большинство таких веществ способствуют созданию так называемого парникового эффекта. Например, ХФУ-11 и 12 (два наиболее часто используемых хлорфторуглерода, уничтожающие озоновый слой) соответственно в 4600 и 10600 раз более мощные парниковые газы, чем диоксид углерода (в течение 100 лет).

Фторуглеродные химические вещества, разработанные как заменители для ХФУ, также являются мощными парниковыми газами. В Приложении приведены потенциалы глобального потепления для озоноразрушающих веществ, регулируемых Монреальским протоколом, т.е. озоновый слой поддерживает температурный баланс на планете. С другой стороны, в настоящее время полагают, что истощение озонового слоя снижает парниковый эффект.

Кроме того, при активном облучении земной поверхности в ультрафиолетовом спектре, из-за истощения озона возможно изменение циркуляции парниковых газов, таких как углекислый, что приведет к потеплению глобального климата. В частности, увеличение ультрафиолетового излучения предотвращает первоначальное образование парниковых газов в наземных растениях и морском планктоне, таким образом, снижая количество углекислого газа, который они впитывают из атмосферы.

Предполагается, что глобальное потепление может ускорить истощение озонового слоя. Глобальное потепление может привести к увеличению средних температур в низких слоях атмосферы, но также приведет и к охлаждению стратосферы. Это приведет к увеличению истощения озонового слоя даже при использовании той же самой концентрации химических веществ, созданных в результате человеческой деятельности, поскольку, достигая стратосферы, очень низкие температуры приводят к специфическим видам реакций, которые разрушают озоновый слой еще быстрее.

### **Как ультрафиолетовое излучение изменяет состояние поверхности Земли?**

Непосредственное измерение уровня ультрафиолетового излучения технически сложно. Тем не менее, существуют неоспоримые научные доказательства того, что истощение озонового слоя приводит к тому, что большая часть ультрафиолетового излучения достигает поверхности Земли, и что повышение этого излучения может быть предсказано по отклонениям в уровне озонового слоя. Расчеты показали, что уровень ультрафиолетового излучения в средних широтах повысился на 8-10% за последние 15 лет (расчет ультрафиолетового излучения с длиной волн 310 нм в 15 градусах северной и южной широты за период с 1979-1994 гг.). Вычисленное повышение уровня ультрафиолетового излучения до настоящего времени относится больше к высоким широтам и касается коротких волн.

Первое продолжительное повышение уровня ультрафиолетового излучения в густонаселенных районах вследствие истощения озонового слоя было зафиксировано в 1992-1993 гг. Несколько исследований показали высокий уровень повышения в северных средних и высоких широтах. Измерение уровня излучения в Торонто, Канада, показало уровень UV-B с длиной волны 300 нм, что было на 35% выше, чем в предыдущие годы.

Высокое повышение уровня ультрафиолетового излучения проявилось в Антарктике вследствие озоновой дыры, появляющейся ежегодно. В 1992 г., когда истощение озонового слоя было особенно серьезным, уровень ультрафиолетового

излучения (в пределах 298-303 нанометров) на Южном полюсе был в четыре раза больше, чем в 1991 г. Регионы вокруг озоновой дыры также подверглись ее влиянию, так как весной полярный вихрь перенес большое количество воздуха с истощенным озоновым слоем в более низкие широты.

На измерительной станции на юге Аргентины, биологически взвешенный уровень ультрафиолетового излучения (единица измерения, принимающая в расчет наиболее значительный ущерб, вызванный короткими волнами) был на 45% выше в декабре 1991 г. чем обычно в этих широтах. Повышение было эквивалентно движению в положении на 20% ближе к экватору.

На основе имитационных моделей, ожидается, что наибольший уровень биологически взвешенного уровня ультрафиолетового излучения, достигающего Земли вследствие истощения озонового слоя, будет значительно выше, чем в настоящее время. Что касается измерения максимального уровня истощения озонового слоя, данного выше, то его цифры неопределенны; они должны определяться всеми сторонами, участвующими в мировом процессе по прекращению производства озоноразрушающих веществ.

В любом случае, не следует забывать, что уровень ультрафиолетового излучения увеличивается с высотой местности. С увеличением высоты на 1000 м уровень ультрафиолетового излучения увеличивается на 10 – 12%. Учитывая рельеф Кыргызской Республики, понятно, что практически все ее население уже испытывает повышенное воздействие излучения, что диктует необходимость принятия определенных защитных мер.

### 3. Результат воздействия повышенного ультрафиолетового излучения

#### Как ультрафиолетовое излучение влияет на человеческую кожу?

Одним из наиболее очевидных последствий влияния ультрафиолетового излучения является солнечный ожог, формально известный как эритема. Темнокожие люди, благодаря пигментации в клетках своей кожи, защищены от большей части этого вредного воздействия. Ультрафиолетовое излучение также в состоянии повредить генетический материал, содержащийся в клетках кожи, что может привести к раку кожи. Для людей со светлой кожей длительное воздействие высокого уровня ультрафиолетового излучения повышает риск возникновения немеланомного рака кожи. Исследователи считают, что заболеваемость этими видами рака кожи, вероятно, будет повышаться на 2% на каждый 1% уменьшения озонового слоя в стратосфере. Есть доказательства того, что повышающееся воздействие ультрафиолетового излучения, в особенности в детском возрасте, может увеличить риск развития многочисленных меланомных видов рака кожи.

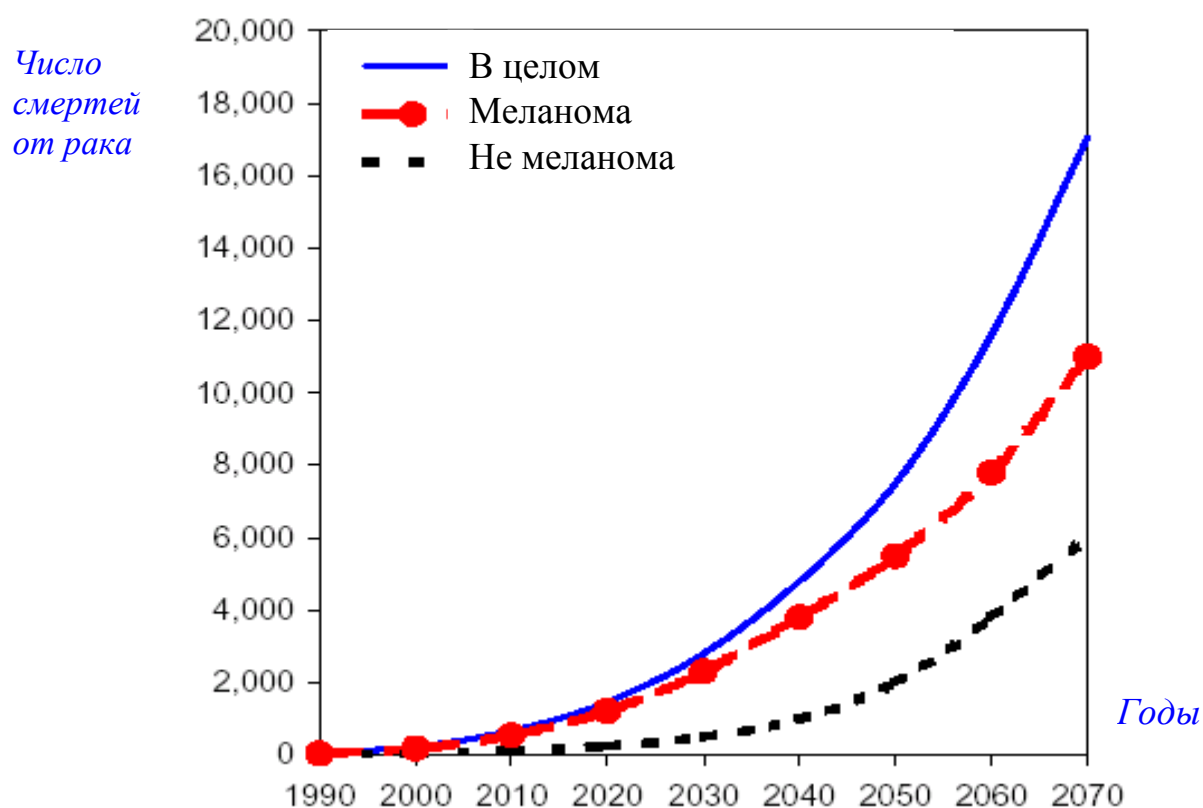


Рис. 10. Прогноз числа смертей от рака кожи различных видов (с меланомой и без меланомы) в случае невыполнения требований Монреальского протокола.

Около 2 – 3 млн. немеланомного рака и примерно 132000 случаев меланомного наблюдается в мире каждый год.

#### Как ультрафиолетовое излучение влияет на глаза?

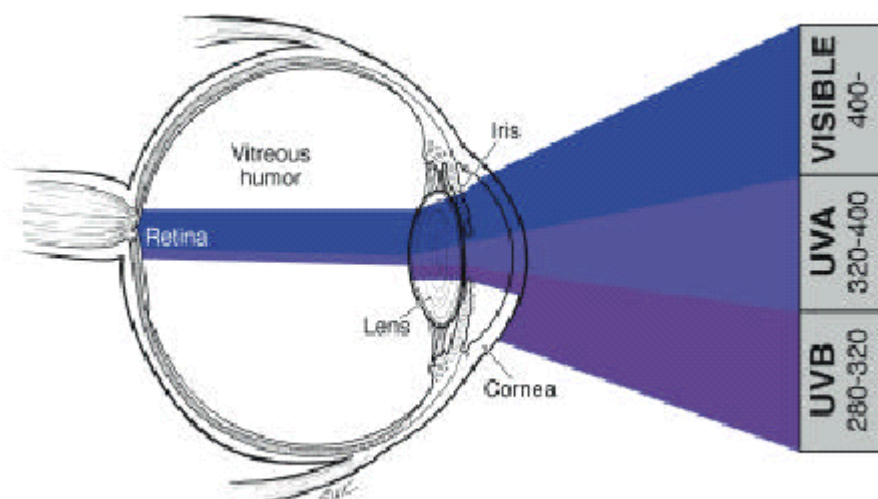


Рис. 11. Воздействие ультрафиолетового излучения на глаз.

У человека воздействие ультрафиолетового излучения из необычных направлений может стать причиной, так называемой снежной слепоты – актинического кератита, который является тяжелым острым воспалением роговицы глаза. Постоянное воздействие ультрафиолетового излучения также может нанести вред глазам. Повышенный уровень ультрафиолетового излучения может привести у многих людей к возникновению катаракты – помутнению хрусталика глаза, что ослабляет зрение. Катаракта является основной причиной возникновения слепоты, хотя она и успешно лечится хирургическим путем в регионах с хорошим медицинским обслуживанием.

Около 12 –15 млн. человек во всем мире слепнут ежегодно от катаракты. Согласно оценкам Всемирной организации здравоохранения, около 20% из них возникает в результате воздействия ультрафиолетового излучения, особенно в Индии, Пакистане и других странах, близких к экватору.

### **Как ультрафиолетовое излучение влияет на защищенность организма от заболеваний?**

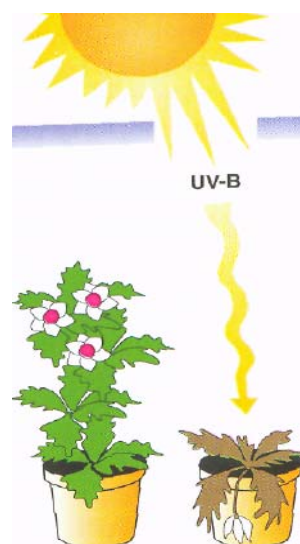
Воздействие ультрафиолетового излучения способно подавлять иммунные реакции у человека и животных. Повышенный уровень ультрафиолетового излучения, следовательно, может уменьшить сопротивляемость человека ко многим заболеваниям, в том числе к раку, аллергии и некоторым инфекционным заболеваниям. В тех регионах Земли, в которых инфекционные заболевания до сих пор являются большой проблемой, дополнительное воздействие повышенного UV-B может стать серьезной проблемой. Это особенно актуально в отношении таких заболеваний как лейшманиоз, малярия и герпес, защита от которых, находится в коже. Воздействие ультрафиолетового излучения также может повлиять на способность организма реагировать на вакцинацию.

Результаты воздействия ультрафиолетового излучения на иммунную систему не зависят от цвета кожи. Люди, как с темной, так и со светлой кожей в равной степени находятся в зоне риска.

### **Как ультрафиолетовое излучение влияет на растения?**

Многие сорта и виды растений чувствительны к воздействию ультрафиолетового излучения, даже на уровне, который имеет место в настоящее время. Повышенное воздействие может иметь сложные прямые и косвенные последствия, как для зерновых культур, так и для природной экологической системы. Эксперименты показали, что повышенное воздействие ультрафиолетового излучения на такие зерновые культуры как рис и соевые бобы, приводит к тому, что они становятся меньше по размерам и дают меньшую урожайность. Повышенное воздействие ультрафиолетового излучения способно изменить химический состав растений, потенциально снижая их питательную ценность и повышая токсичность. Если дальнейшее истощение озонового слоя не будет предотвращено, то мы будем вынуждены найти или вывести новые сорта растений, не чувствительные к воздействию ультрафиолетового излучения.

Последствия воздействия на природные экологические системы трудно предсказать. Ультрафиолетовое излучение имеет ряд побочных эффектов для растений, таких как изменение формы растений, распределение биомассы по частям растений и производство химических веществ, предотвращающих заражение инфекциями. Повышенный уровень ультрафиолетового излучения, таким образом, может привести к последствиям на уровне экологических систем, таким, как изменения в сравнительном балансе между растениями и животными, которые ими питаются, патогенными растениями и вредителями.



### **Каковы последствия для морской и водной жизни?**

Эксперименты показали, что повышенное воздействие ультрафиолетового излучения наносит вред фитопланктону, зоопланктону, малькам, личинкам крабов и креветок. Вредное воздействие, оказываемое на эти крохотные организмы, может угрожать продуктивности рыбного промысла. Более 30% животного белка, потребляемого человеком, добывается из моря, во многих развивающихся странах эта доля еще больше. В морях Антарктики, воспроизводство планктона в настоящее время уже сократилось из-за ежегодного увеличения озоновой дыры.

Морская жизнь также играет большую роль в глобальном климате, так как фитопланктон поглощает большое количество углекислого газа, являющегося основным парниковым газом. Сокращение воспроизводства планктона может привести к тому, что большая часть углекислого газа останется в атмосфере, что,

в свою очередь, усугубит глобальное потепление за счет возрастания парникового эффекта, создаваемого, в основном, углекислым газом.

**Каково воздействие на материалы, произведенные в результате человеческой деятельности?**

Ультрафиолетовое излучение является главной причиной разрушения некоторых материалов, в частности пластика и красок. Повышенный уровень ультрафиолетового излучения увеличивает степень этого разрушения, в особенности в регионах, в которых, как правило, сохраняется высокая температура и наблюдается высокая солнечная активность.



## 4. Ответ международного сообщества

**Что может предпринять международное сообщество для борьбы с истощением озонового слоя?**

Наиболее сильная международная концепция о необходимости защиты озонового слоя была разработана в течение последних десяти лет. Первый шаг в данном направлении на мировом уровне был сделан в марте 1985 г., когда были приведены точные научные доказательства того, что химические вещества, созданные в результате человеческой деятельности, разрушают озоновый слой. Была принята Венская конвенция по защите озонового слоя (Кыргызская Республика присоединилась к Венской Конвенции 31 мая 2000 г.). Участники конвенции пришли к соглашению о принятии «соответствующих мер» для сохранения озонового слоя и проведению переговоров по положениям протокола для принятия специфических мер.

Необходимость создания протокола появилась сразу же после опубликования в июне 1985 г. первых доказательств о существовании озоновой дыры над Антарктикой. Мировые переговоры по созданию протокола были проведены на самом высоком уровне, в результате чего в сентябре 1987 г. был принят Монреальский протокол по озоноразрушающим веществам. Монреальский протокол вступил в силу в январе 1989 г. (Кыргызская Республика присоединилась к Монреальскому протоколу 31 мая 2000 г.) и является основой всемирных усилий по сохранению озонового слоя путем контроля производства, потребления и использования озоноразрушающих веществ.

К декабрю 1995 г. Монреальский протокол был ратифицирован 150 государствами, которые стали участниками протокола и приняли его обязательства.

Участниками протокола стали около трети развитых и две трети развивающихся стран. Первоначально, согласно Монреальскому протоколу, были определены меры, которые должны быть предприняты его участниками для ограничения производства и потребления восьми озоноразрушающих веществ (ОРВ), на языке протокола известных как «подконтрольные вещества». На заседаниях, состоявшихся в Лондоне и Копенгагене в 1990 и 1992 гг. (Кыргызская Республика ратифицировала Лондонскую, Копенгагенскую и Монреальские поправки 15 января 2003 г.), перечень подконтрольных веществ был расширен, и в него были включены новые озоноразрушающие вещества. Вместо просто сокращения производства и потребления пяти видов ХФУ и трех видов галонов в настоящее время по протоколу требуется прекращение производства 15 видов ХФУ, трех видов галонов, 24 вида ГБФУ, четыреххлористого углерода и метил хлороформа.

Последние контрольные меры, принятые на 7-ом заседании участников протокола в Вене 5-7 декабря 1995 г. (Страны Статьи 5 выделены жирным шрифтом, другие страны – не выделены)

| 1                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 июля 1989 г.   | Замораживание положений Приложения А <sup>1</sup> ХФУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1 января 1992 г. | Замораживание производства галонов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1 января 1993 г. | Приложение В ХФУ <sup>2</sup> о сокращении на 20% от уровня 1989 г.<br>Замораживание производства метил хлороформа                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1 января 1994 г. | Приложение В ХФУ о сокращении на 75% от уровня 1989 г.<br>Приложение А ХФУ о сокращении на 75% от уровня 1986 г.<br>Прекращение <sup>6</sup> производства галонов <sup>3</sup>                                                                                                                                                                       |
| 1 января 1995 г. | Замораживание производства метил бромид до уровня 1991 г.<br>Производство четыреххлористого углерода сокращено на 85% от уровня 1989 г.                                                                                                                                                                                                              |
| 1 января 1996 г. | Прекращение производства ГБФУ <sup>6</sup> . Прекращение производства четыреххлористого углерода. Прекращение действия <sup>6</sup> Приложение А и В ХФУ. Прекращение производства метил хлороформа. Производство ГБФУ <sup>6</sup> заморожено до уровня 1989 г. +2,8% от уровня потребления ХФУ (базовый уровень)                                   |
| 1 июля 1999 г.   | <b>Замораживание положений Приложения А ХФУ на среднем уровне 1995-97 гг.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 января 2001 г. | Производство метил бромид сокращено на 25%                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1 января 2002 г. | <b>Замораживание производства галонов до среднего уровня 1995-97 гг. Замораживание производства метил бромид до среднего уровня 1995-98 гг.</b>                                                                                                                                                                                                      |
| 1 января 2003 г. | <b>Приложение В ХФУ о сокращении на 20% от среднего уровня 1998-2000 гг.</b><br><b>Замораживание производства метил бромид до среднего уровня 1998-2000 гг.</b>                                                                                                                                                                                      |
| 1 января 2004 г. | Сокращение производства ГХФУ на 25% от базового уровня                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1 января 2005 г. | <b>Сокращение приложения А ХФУ на 35% от среднего уровня 1995-97 гг. Сокращение производства галонов на 50% от среднего уровня 1995-97 гг. Сокращение производства четыреххлористого углерода на 85% от среднего уровня 1998-2000 гг., метил хлороформа – на 30% от среднего уровня 1998-2000 гг.</b><br>Сокращение производства метил бромид на 50% |
| 1 января 2007 г. | <b>Сокращение Приложения А ХФУ на 85% от среднего уровня 1995-97 гг. Сокращение Приложения В ХФУ на 85% от среднего уровня 1998-2000 гг.</b>                                                                                                                                                                                                         |

| 1                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 января 2010 г. | Сокращение производства ГХФУ на 65%. Прекращение производства метил бромида.<br><b>100% прекращение производства ХФУ, галонов и четыреххлористого углерода в соответствии с Лондонской поправкой о снижении производства метил хлороформа от среднего уровня 1998-2000 гг.</b> |
| 1 января 2015 г. | Сокращение производства ГХФУ на 90%. <b>100% прекращение производства метил хлороформа</b>                                                                                                                                                                                     |
| 1 января 2016 г. | <b>Замораживание производства ГХФУ на основе линейной диаграммы среднего уровня от 2015 г.</b>                                                                                                                                                                                 |
| 1 января 2020 г. | Прекращение производства ГХФУ с запасным интервалом до 2030 г.                                                                                                                                                                                                                 |
| 1 января 2040 г. | <b>Прекращение производства HCFCs</b>                                                                                                                                                                                                                                          |

<sup>1</sup> пять видов **ХФУ в Приложении А:** ХФУ 11, 12, 113, 114 и 115.

<sup>2</sup> десять видов **ХФУ в Приложении В:** ХФУ 13, 111, 112, 211, 212, 213, 214, 215 и 217.

<sup>3</sup> галоны 1211, 1301 и 2402.

<sup>4</sup> 34 вида гидробромфторуглеродов.

<sup>5</sup> 34 вида гидрохлорфторуглеродов.

<sup>6</sup> с освобождением для необходимого использования. Для более подробной информации см. Справочник по названиям основного использования, подготовленный Международной группой экспертов по технологической и экономической оценке, 1994 г., UNEP.

Долгосрочная программа, также ведущая к полному прекращению производства вредных веществ, принята по 40 видам ХФУ. В настоящее время список подконтрольных веществ увеличивается и, в соответствии с решением 7-го заседания участников протокола, включил метил бромид.

Участники Монреальского протокола пришли к соглашению о сокращении и дальнейшей ликвидации использования озоноразрушающих веществ до того, как появятся совершенные заменяющие и альтернативные технологии. Это является успешной стратегией. Промышленными производителями уже разработаны альтернативные вещества и технологии для почти всех производств, где ранее использовались озоноразрушающие вещества. Многие страны уже начали процесс полного прекращения производства озоноразрушающих веществ.

Признавая необходимость экономического развития развивающихся стран и исторически сложившийся низкий уровень использования ими ХФУ, Монреальский протокол предоставил развивающимся странам 10-летний «льготный период» для выполнения мер по сокращению и постепенному прекращению производства ХФУ, требуемых по протоколу. Кроме того, на заседании в Лондоне в 1990 г. участники протокола создали финансовый

механизм оказания технической и финансовой помощи развивающимся странам в программах по защите озонового слоя.

Для этих целей в июне 1990 г. создан Многосторонний фонд, который помогает развивающимся странам и странам с экономикой переходного типа облегчить выполнение требований Монреальского протокола и поправок к нему. Для того чтобы получить эту помощь, участники протокола должны быть развивающимися странами и потреблять менее 0,3 кг подконтрольных веществ на душу населения в год. Более 100 стран соответствуют этим критериям; они называются странами «Статьи 5», так как их статус определен в статье 5 Монреальского протокола.

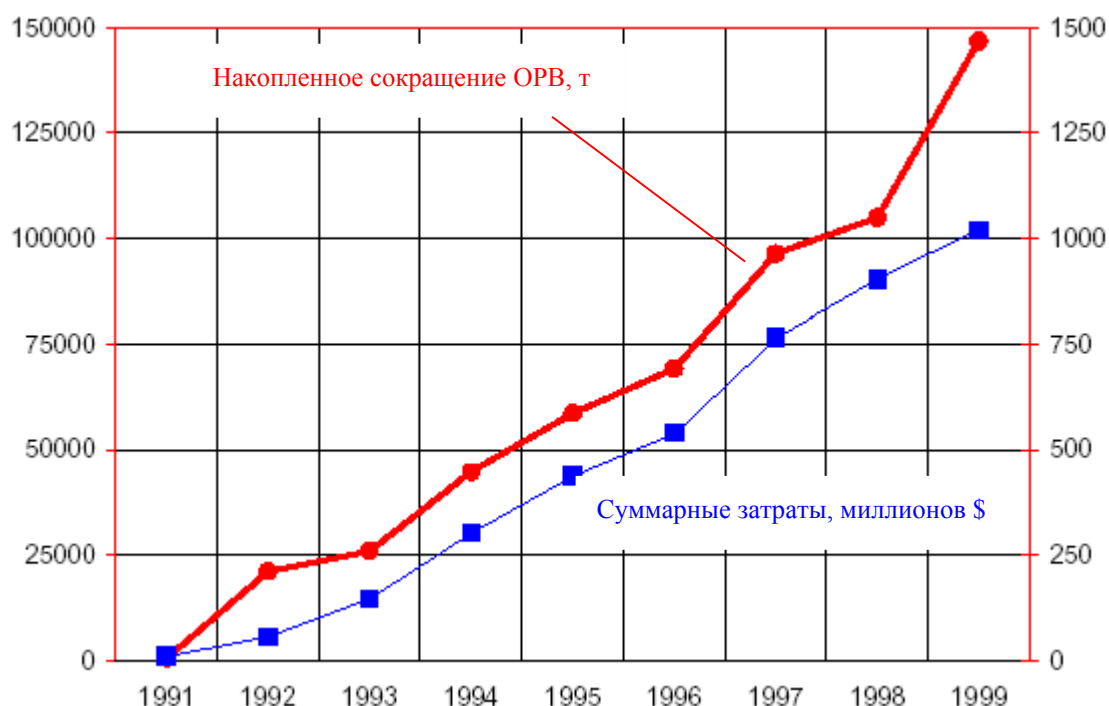


Рис.12. Деятельность Многостороннего фонда по поддержке развивающихся стран.

### Как проводить прекращение производства озоноразрушающих веществ?

Существует много альтернатив для бывших в использовании озоноразрушающих веществ, с применением как заменяющих химических веществ, так и альтернативных технологий. В современном использовании озоноразрушающих веществ, сохранении, утилизации, переработки и предотвращении утечки существуют важные пути быстрого сокращения их выпуска.

В холодильниках и кондиционерах главной альтернативой для озоноразрушающих веществ является использование охлаждающих веществ, не содержащих ХФУ, таких как углеводород или аммиак. ГХФУ используются в некоторых случаях, но только как превентивное или «промежуточное вещество», так как их производство тоже подлежит постепенному прекращению из-за их озоноразрушающей способности. Также используются некоторые

гидрофторуглероды (ГФУ, которые не содержат хлора и не оказывают вредного воздействия на озоновый слой). Тем не менее, они являются сильными газами, создающими парниковый эффект.

### Мировое производство ХФУ 11 и 12 быстро сокращается

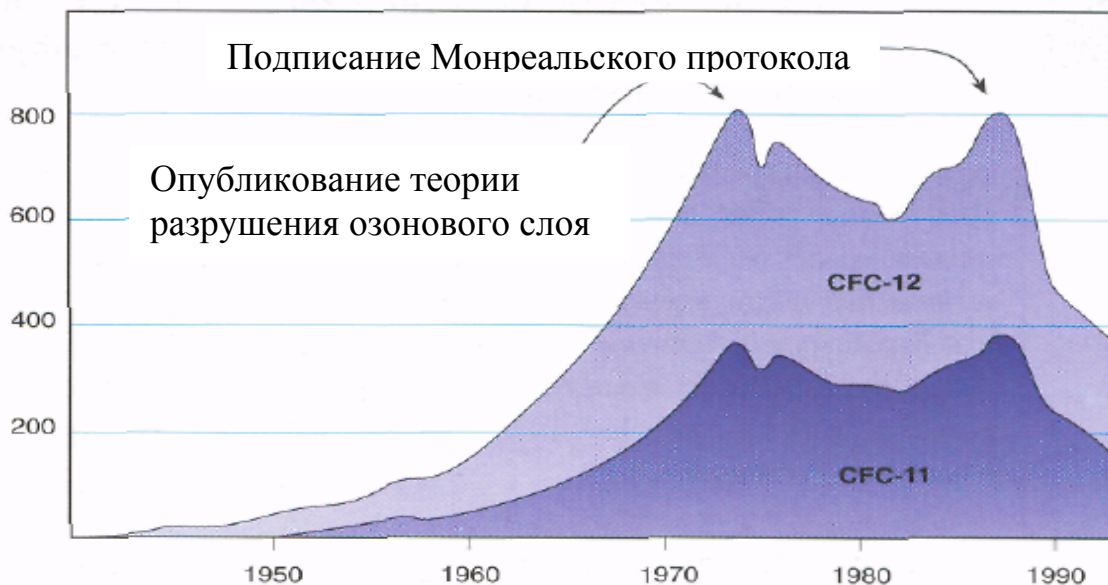


Рис. 13. Производство ХФУ по годам.

В современных холодильниках и другом охлаждающем оборудовании надлежащее техническое обслуживание может значительно сократить риск утечки. Это также сокращает расходы. Некоторое оборудование поддается модернизации для использования альтернативных химических веществ. ХФУ из устаревших холодильников и кондиционеров все больше утилизируются и перерабатываются до того, как оборудование списывается.

В промышленности, производящей пенопласт, ХФУ использовались как пенообразующие вещества как в производстве твердых (изоляционных), так и гибких (структурных) пенопластов. В настоящее время широко используются несколько альтернативных пенообразующих веществ, в том числе ГХФУ, углеводороды, метилен хлорид, углекислый газ и вода.

Несколько видов озоноразрушающих веществ использовались в качестве очищающих веществ в электронной промышленности, в том числе ХФУ-113, четыреххлористый углерод и метил хлороформ. Их заменяют самыми различными способами.

Альтернативы, такие как спирт, терпены воды, доказали свою эффективность для многих промышленных потребностей. В электронной промышленности, новые технологии сделали возможным исключение процесса очистки в некоторых работах.

ХФУ-11 и 12 широко применялись в качестве газа – вытеснителя в аэрозольных баллончиках. Во многих странах такое использование фактически

прекратилось. Альтернативные газы-вытеснители, такие как углеводороды, заменяются практически все бывшие в употреблении ХФУ. Кроме того, механические помпы разработаны таким образом, что они вовсе не нуждаются в химических газах-вытеснителях.

Галоны для тушения пожаров заменяются другими соединениями, такими как вода, углекислый газ или пена. Для тушения нефтяных и бензиновых пожаров были разработаны новые высоконапорные водяные средства тушения. Инертные газы, такие как аргон и азот, являются альтернативой для применения в тех случаях, когда другие растворы имеют серьезные недостатки. Галоны в современном оборудовании для тушения пожаров в значительной степени утилизируются и сохраняются в местах хранения галонов для сохранения сырья, предотвращения их попадания в атмосферу и для возможности «необходимого использования», согласно Монреальского протокола.

В целом по многим озоноразрушающим веществам, регулируемым Монреальским протоколом, наблюдается значительное снижение объемов производства с некоторым ростом временных заменителей на основе гидрохлорфторуглеродов и постоянных, таких как ГФУ-134а.

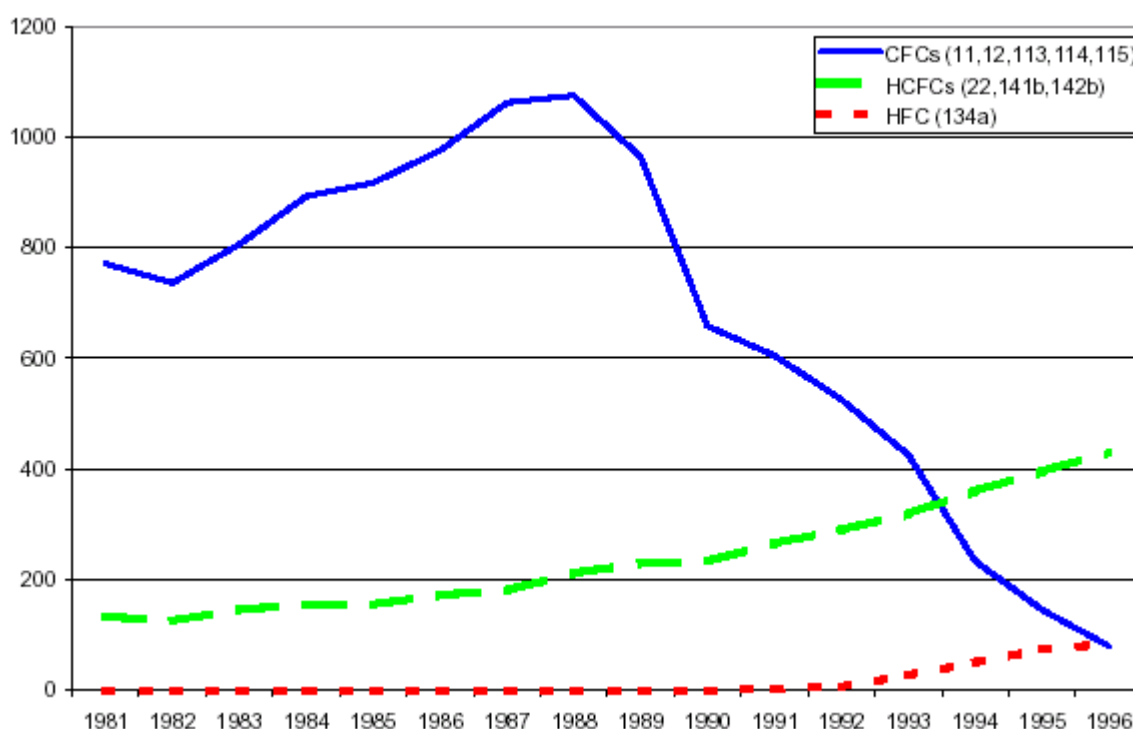


Рис. 14. Изменения в производстве некоторых озоноразрушающих веществ и их заменителей.

**Какие преимущества будут иметь компании при прекращении использования озоноразрушающих веществ?**

Есть две основные причины скорейшего перехода на технологии, не оказывающие вредного воздействия на озон.

Первая причина - это фактор окружающей среды: общий выброс в атмосферу хлора и брома будет определять интенсивность истощения озонового слоя и ее продолжительность. Чем скорее будут приостановлены действия, ведущие к истощению озонового слоя, тем быстрее он будет иметь возможность для восстановления. Только если все компании и все страны объединятся для скорейшего прекращения производства озоноразрушающих веществ, мир сможет избежать более серьезного истощения озонового слоя.

Вторым преимуществом является экономический фактор: по условиям Монреальского протокола, большая часть производства ХФУ и галонов прекратится в ближайшем будущем.

Торговые ограничения в дальнейшем будут ограничивать поставки. То, что останется на рынке, будет дефицитным и дорогостоящим. Компании, которые первыми перестанут использовать озоноразрушающие вещества в своем производстве, смогут получить выгоды от более низких цен. Те сферы промышленности, которые перейдут на технологии, не наносящие вред озоновому слою, смогут получить выгоды от потребительского спроса на продукты, не наносящие вред озоновому слою. Пользователи оборудования, содержащего озоноразрушающие вещества, такого, как кондиционеры и холодильные установки, смогут сократить расходы, путем предотвращения утечки, принимая во внимание тот факт, что лучшее техническое содержание также сокращает вероятность поломок.

### **Какие последствия ожидаются от международных соглашений?**

К июню 2003 г. к Венской конвенции присоединились 185 государств, к Монреальскому протоколу - 184 государства. Количество государств, присоединившихся к поправкам, составляет:

|                |        |
|----------------|--------|
| Лондонской     | - 165; |
| Копенгагенской | - 149; |
| Монреальской   | - 97;  |
| Пекинской      | - 49.  |

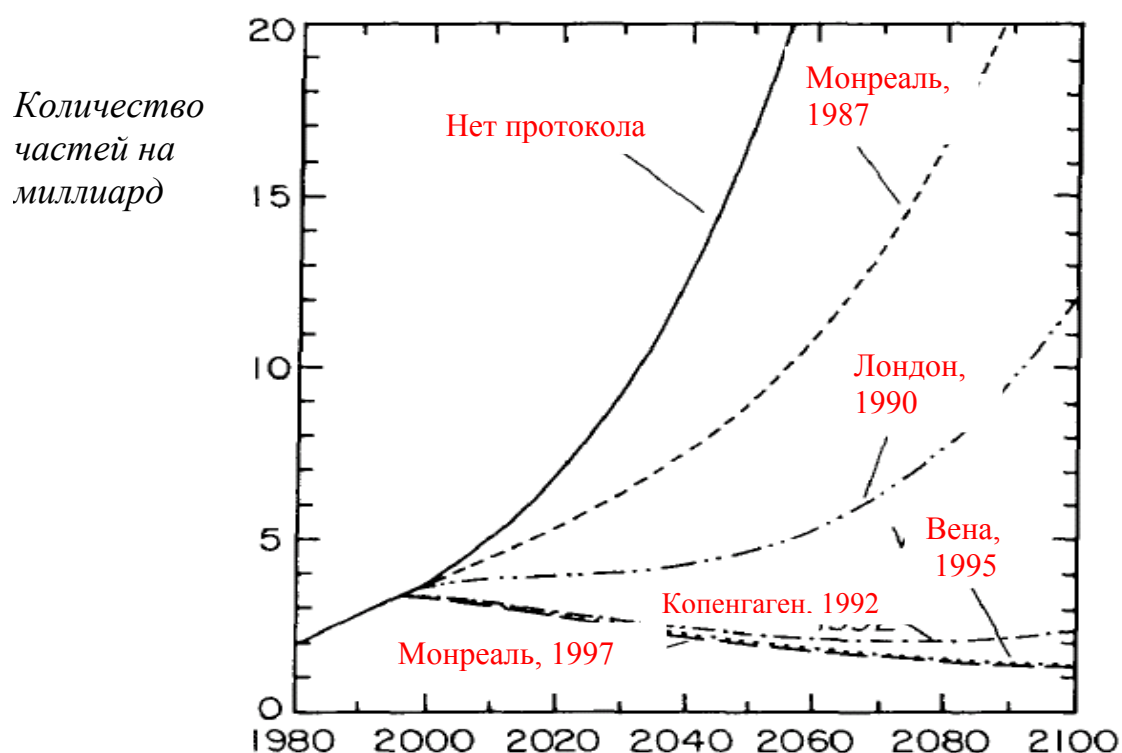


Рис. 15. Ожидаемый эффект сокращения концентрации атомов хлора и брома (частей на миллион) при различных сценариях действия Монреальского протокола.

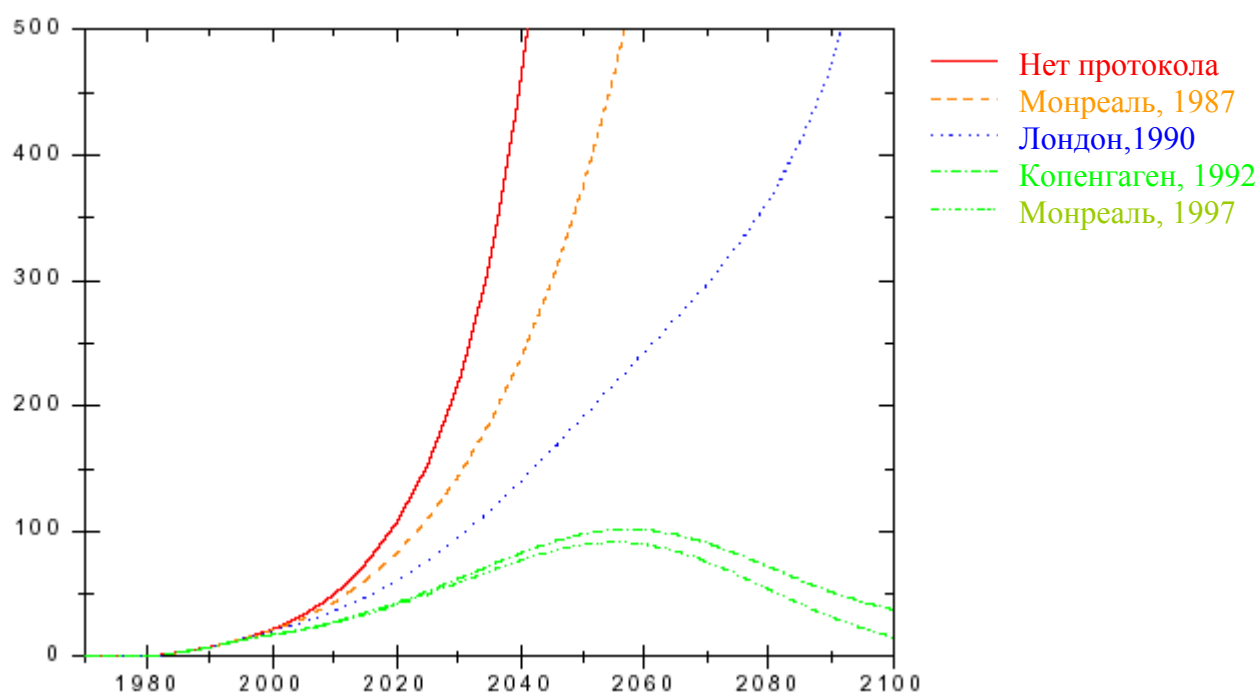


Рис. 16. Снижение риска заболевания раком (число случаев на миллион) при различных сценариях реализации Монреальского протокола.

Из рис. 15 видно, насколько существенно снижает количество атомов хлора и брома, воздействующих на озоновый слой, реализация Монреальского протокола и поправок к нему, особенно при реализации Копенгагенской и



Монреальской поправок. Ожидается, что предполагаемое снижение действительно является реальным, учитывая количество государств, присоединившихся к Венской конвенции, Монреальскому протоколу и поправок к нему.

Также предполагается существенное снижение риска заболевания раком, за счет уменьшения уровня ультрафиолетового излучения. Понятно, что подобная ситуация будет наблюдаться и в количестве заболеваний катарактой, а также в воздействии на иммунную систему.

Кроме того, будет ликвидирована потенциальная угроза уязвимым видам животных и растений.

## 5. Истощение озонового слоя и развивающиеся страны

### Какова роль развивающихся стран в истощении озонового слоя?

Исторически сложилось так, что использование озоноразрушающих веществ, а также производство или импорт оборудования, содержащего озоноразрушающие вещества, развивающимися странами было очень ограничено. В 1986 г. доля развивающихся стран Азии, Африки и Латинской Америки составляла 21% от общего потребления ХФУ и галонов. На развивающиеся страны приходится лишь небольшая часть вредных выбросов; 90% ХФУ выбрасывается в атмосферу в широтах, соответствующих Северной Америке, Европе и Японии.

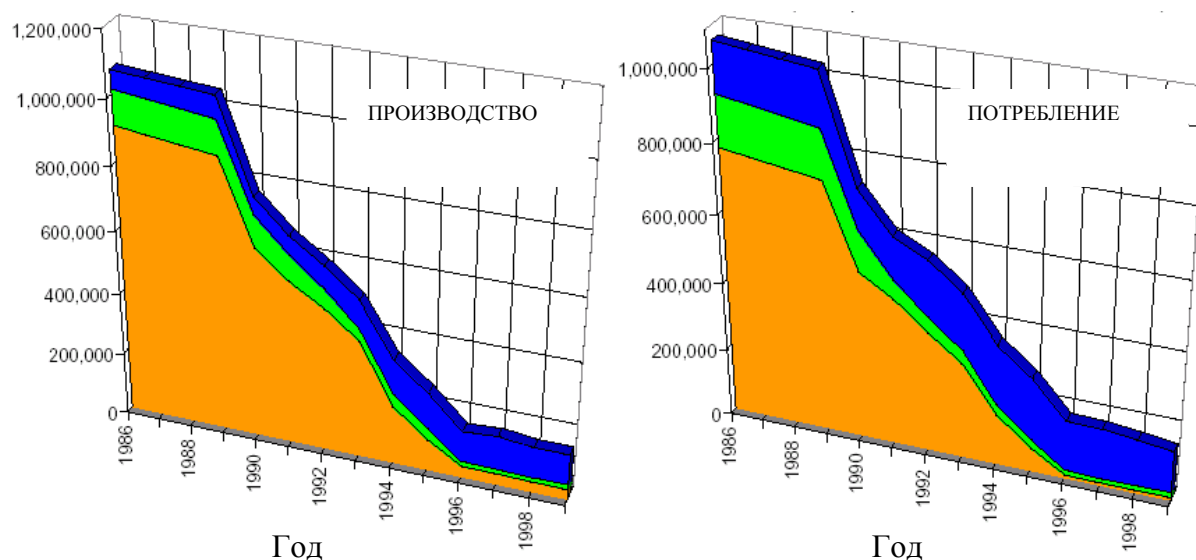


Рис. 17. Производство и потребление озоноразрушающих веществ в метрических тоннах в

- развивающихся странах,
- странах с экономикой переходного типа и
- развитых странах.

Тем не менее, ввиду того, что развитые страны постепенно прекращают использование озоноразрушающих веществ, а развивающиеся страны индустриализуются, их доля в потреблении озоноразрушающих веществ повышается. Доля развитых стран в 1986 г. составляла 65%, но всего 47% - в 1992 г. Доля Азии возросла за тот же период с 19 до 30%. Доля Восточной Европы возросла с 14 до 21%.

Тенденции в географическом распределении выбросов озоноразрушающих веществ означают, что политика развивающихся стран по озоноразрушающим веществам будет иметь все большее значение для глобальной окружающей среды. Некоторые развивающиеся страны Статьи 5 все больше индустриализуются, и экономический рост в этих странах создает все больший потребительский спрос

на продукты, использующие или содержащие озоноразрушающие вещества. Два типичных примера - холодильники и кондиционеры. Если этот спрос будет удовлетворяться озоноразрушающими технологиями, то выбросы ХФУ и галонов будут чрезмерно увеличиваться.

Увеличение населения и экономический рост в таких странах, как Бразилия, Китай и Индия, может привести к двукратному увеличению потребления ХФУ каждые пять лет, и вскоре этот показатель может достичь уровня промышленных стран, наблюдавшийся несколько лет назад. Спрос на озоноразрушающие вещества в развивающихся странах, если он не будет ограничен, составит в 2010 г. 1 млн. тонн.

### **Как международное сообщество помогает развивающимся странам в постепенном прекращении производства озоноразрушающих веществ?**

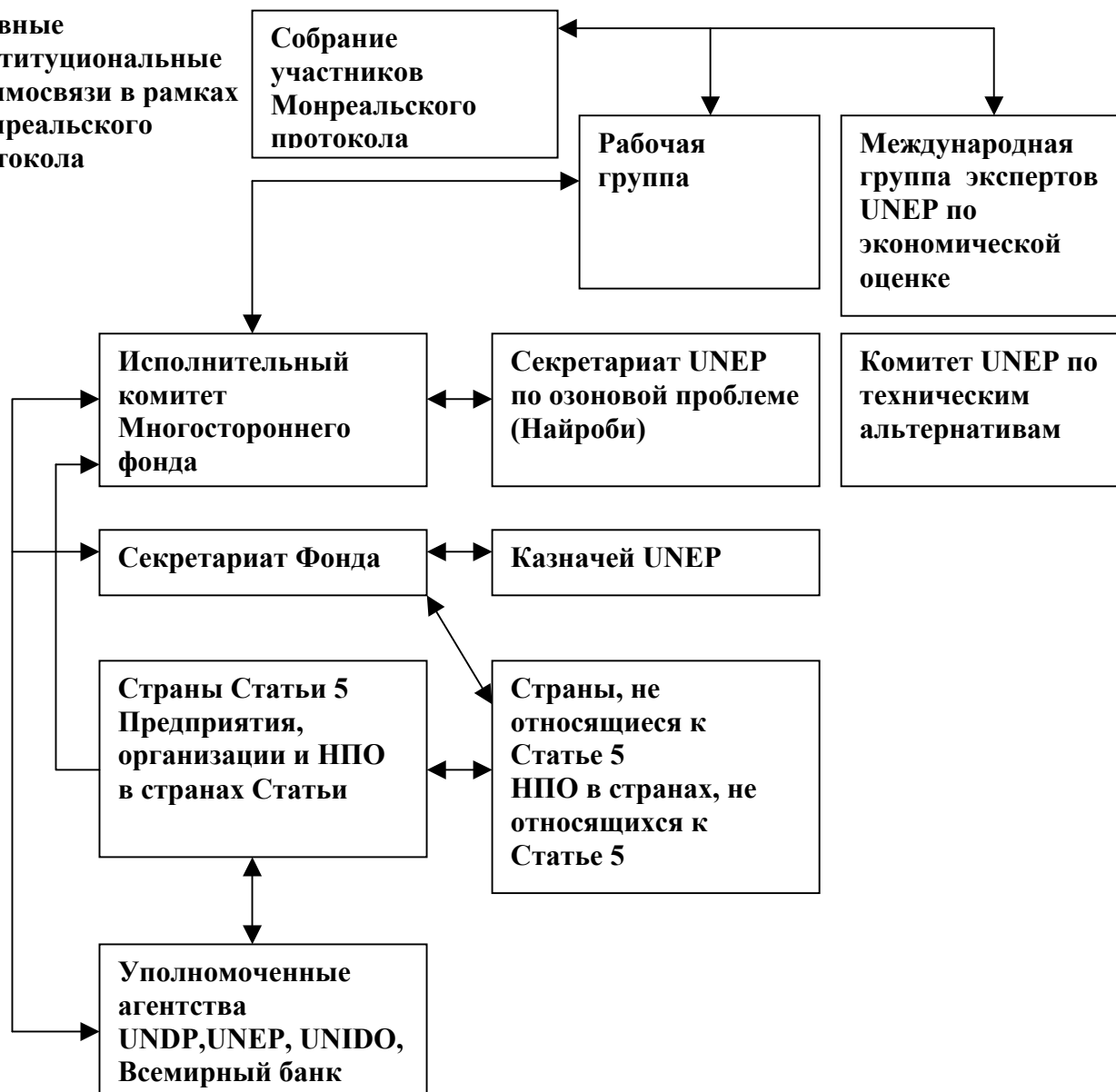
Участники Монреальского протокола пришли к соглашению в том, что развивающимся странам требуется финансовая и техническая помощь для постепенного прекращения производства озоноразрушающих веществ. Для удовлетворения этой потребности, участники протокола основали Многосторонний фонд, как часть финансового механизма, оказывающего содействие странам Статьи 5 в деятельности по сокращению и постепенному прекращению производства озоноразрушающих веществ. Фонд финансируется, в основном, промышленными странами. Фонд предоставляет странам Статьи 5 финансовую помощь в проектах и программах, направленных на постепенное прекращение производства озоноразрушающих веществ. Техническая экспертиза и помощь, информация о новых технологиях, а также обучающие и демонстрационные программы также могут предоставляться фондом. Бюджет фонда в 1991-93 гг. составил 240 млн. долл. США и за период 1994-96 гг. увеличился до 510 млн. долл. В ноябре 1995 г. фонд принял «программу стран» по более чем 64 странам Статьи 5, в которых производилось в общей сложности 142 тыс. тонн озоноразрушающих веществ.

Многосторонний фонд управляется Исполнительным комитетом, состоящим из представителей 14 участников Монреальского протокола, с равным представительством, как из развитых, так и развивающихся стран. Комитет утверждает финансирование проектов и разрабатывает главные принципы для администрации фонда. В Многостороннем фонде уполномоченными агентствами назначены четыре организации:

- Программа развития ООН (UNDP) оказывает содействие в планировании и подготовке инвестиционных проектов по странам и институциональном усилении, а также проводит обучающие и демонстрационные проекты.
- Программа ООН по окружающей среде (UNEP) при помощи программы UNEP IE по сохранению озонового слоя осуществляет сбор данных, предоставляет информацию центру, оказывает содействие странам с низким потреблением в подготовке проектов институционального усиления, а также предоставляет обучающую и сетевую помощь.

- Организация ООН по промышленному развитию (UNIDO) разрабатывает мелко- и среднемасштабные инвестиционные проекты и программы по странам, оказывает техническую помощь индивидуальным предприятиям.
- Всемирный банк разрабатывает и исполняет инвестиционные проекты и оказывает содействие в подготовке программ по странам.

**Главные  
Институциональные  
взаимосвязи в рамках  
Монреальского  
протокола**



**Распределение средств, ассигнованных в соответствии с условиями Многостороннего фонда и постепенное прекращение производства ODP по регионам (данные на декабрь 1995 г.)**

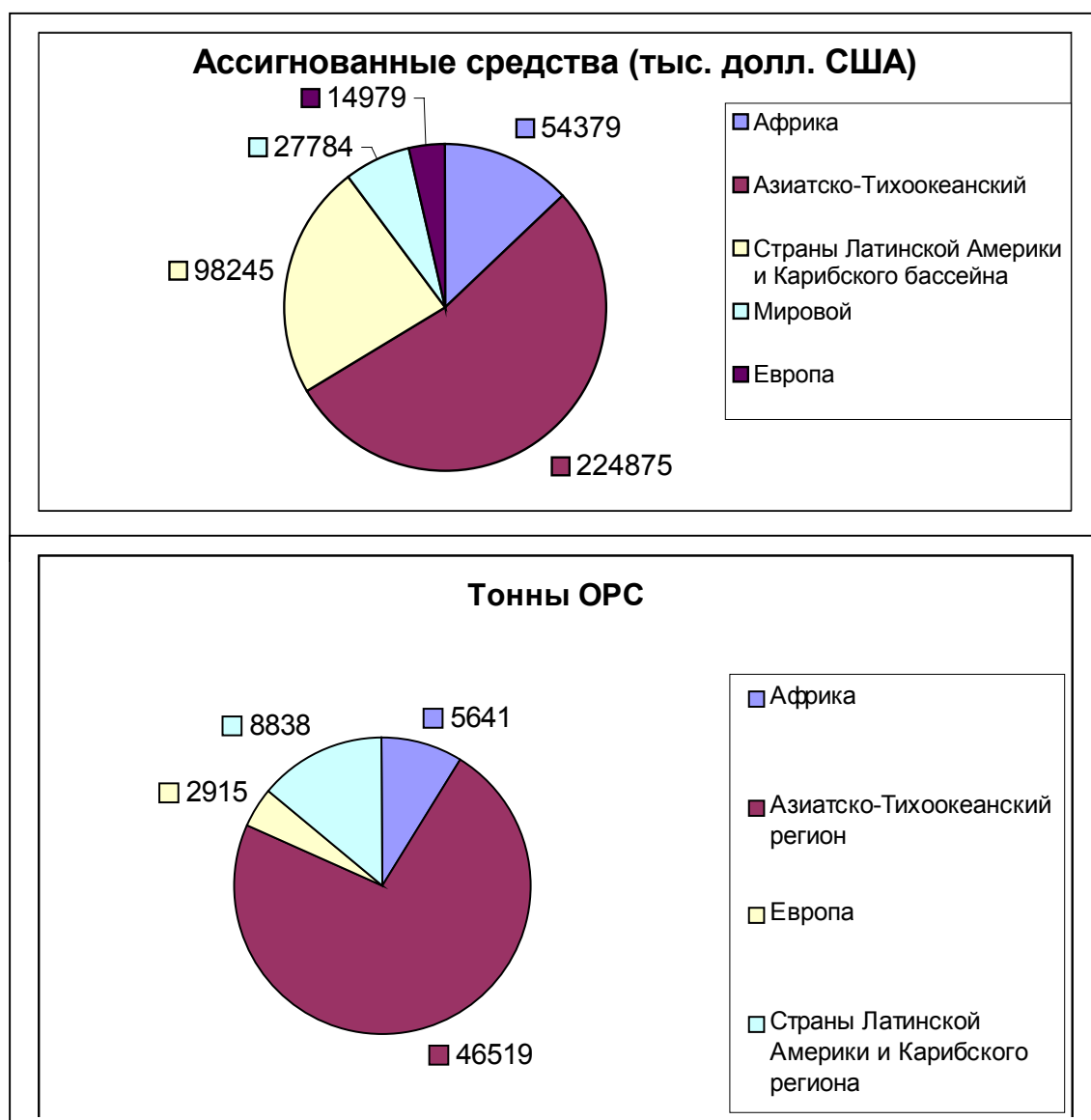


Рис. 18. Распределение средств Многостороннего фонда в 1995 г.

## 6. Состояние проблемы в Кыргызской Республике

Кыргызская Республика присоединилась к Венской конвенции и Монреальскому протоколу 31 мая 2000 г. (они приняты Законодательным собранием Жогорку Кенеша 10 ноября 1999 г., одобрены Собранием народных представителей Жогорку Кенеша 17 декабря 1999 г., подписаны Президентом Кыргызской Республики 15 января 2000 г. и вступили в силу 26 января 2000 г.).

На момент ратификации страна была классифицирована как действующая в рамках статьи 2 Монреальского протокола. На 12-ой встрече сторон в декабре 2000 г., статус Кыргызской Республики был изменен. В настоящий момент Кыргызская Республика действует в рамках п. 1 статьи 5 Монреальского протокола.

Потребление озоноразрушающих веществ в Кыргызской Республике было определено на основе данных регистрации, полученных из Государственной таможенной инспекции, контактов с основными фактическими и потенциальными потребителями, а также из территориальных органов по охране природы.

Таблица 1. Импорт и потребление озоноразрушающих веществ в 2000 г. в тоннах с учетом озоноразрушающей способности

| Вещество            | Импорт | Потребление | ОРС   | Потребление с учетом ОРС | %     |
|---------------------|--------|-------------|-------|--------------------------|-------|
| <b>Приложение А</b> |        |             |       |                          |       |
| Группа I            |        |             |       |                          |       |
| ХФУ-11              | 0      | 0           |       | 0                        |       |
| ХФУ-12              | 53.45  | 53.45       | 1.0   | 53.45                    | 79.2  |
| ХФУ-113             | 0.1    | 0.1         | 0.8   | $0.1 \cdot 0.8 = 0.08$   | 0.1   |
| Итого по            | 53.55  | 53.55       |       | 53.53                    | 79.3  |
| <b>Приложение В</b> |        |             |       |                          |       |
| Группа I            |        |             |       |                          |       |
| ХФУ-13              | 0      | 0           |       | 0                        |       |
| Итого по            | 53.55  | 53.55       |       | 53.53                    | 79.3  |
| <b>Приложение С</b> |        |             |       |                          |       |
| Группа I            |        |             |       |                          |       |
| ГХФУ-22             | 2.9    | 2.9         | 0.055 | $2.9 \cdot 0.055 = 0.16$ | 0.23  |
| <b>Приложение Е</b> |        |             |       |                          |       |
| Бромистый метил     | 23     | 23          | 0.6   | $23 \cdot 0.6 = 13.8$    | 20.45 |
| Всего               |        |             |       | 67.49                    | 100   |

Анализ полученных данных показал, что Кыргызская Республика не производила и не производит никаких озоноразрушающих веществ, оборудования и товаров, содержащих озоноразрушающие вещества, которые контролируются Монреальским протоколом, но ввозит их как в чистом виде, так и в изделиях. Общее потребление всех озоноразрушающих веществ в 2000 г. составило 79,45

метрических тонн, а с учетом озоноразрушающей способности (ОРС) – 67,49 тонны.

Таблица 2. Потребление озоноразрушающих веществ для использования и применения в 2000 году

| Сектор использования                        | Вещество               | Применение        | Потребление с учетом ОРС, т | В % от общего количества |
|---------------------------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|
| <b>Холодильное оборудование</b>             |                        |                   |                             |                          |
| <b>Бытовые холодильники</b>                 | <b>ХФУ-12</b>          | Обслуживание      | 4,35                        | 6,45                     |
|                                             | <b>ГХФУ-22</b>         | Обслуживание      | 0,15*0,055=0,008            | 0,01                     |
| <b>Коммерческие и торговые холодильники</b> | <b>ХФУ-12</b>          | Обслуживание      | 39,4                        | 58,37                    |
|                                             | <b>ГХФУ-22</b>         | Обслуживание      | 1,4*0,055=0,077             | 0,11                     |
| <b>Холодильники на транспорте</b>           | <b>ХФУ-12</b>          | Обслуживание      | 3,0                         | 4,45                     |
| <b>ИТОГО по холодильному оборудованию</b>   |                        |                   | 46,84                       | 69,4                     |
| <b>Кондиционирование воздуха</b>            |                        |                   |                             |                          |
|                                             | <b>ГХФУ-22</b>         | Обслуживание      | 1,35*0,055=0,074            | 0,1                      |
| <b>ИТОГО по кондиционированию воздуха</b>   |                        |                   | 0,074                       | 0,1                      |
| <b>Промышленность</b>                       |                        |                   |                             |                          |
| <b>Электронная промышленность</b>           | <b>ХФУ-113</b>         | Очистка металлов  | 0,1*0,8=0,08                |                          |
| <b>ИТГО по промышленности</b>               |                        |                   | 0,08                        | 0,12                     |
| <b>Сельское хозяйство</b>                   |                        |                   |                             |                          |
| <b>Молочная промышленность</b>              | <b>ХФУ-12</b>          | Охлаждение молока | 6,7                         | 9,93                     |
| <b>Фумигация</b>                            | <b>Бромистый метил</b> | Обработка зерна   | 23*0,6=13,8                 | 20,4                     |
| <b>ИТОГО сельское хозяйство</b>             |                        |                   | 20,5                        | 30,37                    |
| <b>ВСЕГО</b>                                |                        |                   | 67,49                       | 100                      |

Из общей массы озоноразрушающих веществ, потребляемых в республике, на группу I приложения А Монреальского протокола (ХФУ-11, ХФУ-12, ХФУ-113) приходится 79.3%, на группу I приложения С Монреальского протокола (ГХФУ-22) – 0,23% и приложения Е Монреальского протокола (бромистый метил) – 20,45% от общего. В условиях жаркого климата территории республики

основная масса озоноразрушающих веществ (53,61 т с учетом озоноразрушающей способности или 79,43% от общего потребления озоноразрушающих веществ с учетом озоноразрушающей способности) применяется при обслуживании холодильных установок, используемых для хранения пищи и промышленного охлаждения. В сельском хозяйстве для охлаждения в молочной промышленности и обработке зерна государственных запасов используется 13,8 тонн с учетом озоноразрушающей способности или 20,45% от общего потребления озоноразрушающих веществ.

В таблице 3 приведена динамика потребления озоноразрушающих веществ в Кыргызской Республике.

Таблица 3. Изменение потребления озоноразрушающих веществ в метрических тоннах

| Вещество                 | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Приложение А группа 1    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| ХФУ-11                   | 1,0   | 1,0   | 1,0   | 1,0   | 1,0   | 1,0   | 0,99  | 0     | 0     | 0     |
| ХФУ-12                   | 114,6 | 103,2 | 89,54 | 81,69 | 78,52 | 64,41 | 66,6  | 56,84 | 52,4  | 53,45 |
| ХФУ-113                  | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,52  | 0     | 0     | 0     |
| Всего по<br>Приложению А | 118,1 | 106,7 | 93,04 | 85,19 | 82,02 | 67,91 | 70,11 | 56,84 | 52,4  | 53,45 |
| Приложение В группа 1    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| ХФУ-13                   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,5   | 6,0   | 0     | 0     | 0,1   |
| Приложение С группа 1    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| ГХФУ-22                  | 1,2   | 1,2   | 3,1   | 2,7   | 2,5   | 2,4   | 2,45  | 3,15  | 2,55  | 2,9   |
| Приложения Е             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Бромистый<br>метил       | 23,0  | 23,0  | 23,0  | 23,0  | 23,0  | 25,62 | 23,0  | 22,8  | 25,62 | 23,0  |
| ВСЕГО                    | 144,3 | 132,9 | 121,1 | 112,9 | 109,5 | 98,43 | 101,6 | 82,79 | 80,57 | 79,45 |

В настоящее время Государственная таможенная инспекция Кыргызской Республики использует основные принципы Гармонизированной системы (ГС). С 1996 г. Государственной таможенной инспекцией введено декларирование импорта и экспорта веществ и продукции по кодам товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (ТН ВЭД).

В соответствии с данными Государственной таможенной инспекции Кыргызской Республики практически все озоноразрушающие вещества приложений А, В, С, Е Монреальского протокола импортируются из Российской Федерации, за исключением некоторого объема, получаемого из других стран с переходной экономикой (Казахстан, Украина), а также Китая.



Крупнейшими импортерами озоноразрушающих веществ в настоящее время являются: АО ПО «Кыргызторгтехника», АО «Кыргызмедтехника», Управление железной дороги, ОсОО ТСЦ «Аяз», Экспедиция по борьбе с вредителями хлебных запасов АО «Кыргыз-Дан-Азык» (см. табл. 4).

Кроме перечисленных основных импортеров, в республике имеется большое число различных мелких организаций, занимающихся посреднической деятельностью в поставке озоноразрушающих веществ в республику.

Таблица 4. Основные импортеры озоноразрушающих веществ

| Наименование                                                                                  | Импорта по годам |              |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|---------------|
|                                                                                               | 1997             | 1998         | 2000          |
| АО ПО «Кыргызторгтехника»<br>ХФУ-12<br>ГХФУ-22                                                | 11,0<br>1,3      | 9,0<br>1,0   | 8,1<br>1,0    |
| АО «Кыргызмедтехника»<br>ХФУ-12<br>ГХФУ-22                                                    | 2,1<br>-         | 2,53<br>0,09 | 3,72<br>0,412 |
| Управление железной дороги<br>ХФУ-12                                                          | 7,0              | 3,6          | 1,5           |
| ОсОО ТСЦ «Аяз»<br>ХФУ-12                                                                      | 0,143            | 0,343        | 0,421         |
| Экспедиция по борьбе с вредителями хлебных<br>запасов АО «Кыргыз-Дан-Азык»<br>Бромистый метил | 23,0             | 22,8         | 23,0          |

Крупнейшими потребителями озоноразрушающих веществ являются холодильные установки, применяемые в быту, торговле, промышленности и на транспорте, на обслуживание которых приходится 79.5% от общего потребления озоноразрушающих веществ в республике. На обслуживание кондиционеров приходится всего 0.1% от общего потребления озоноразрушающих веществ, так как к настоящему времени практически все оборудование кондиционирования, установленное в административных зданиях, не действует.

Озоноразрушающие вещества также используются в электронной промышленности в качестве растворителей для обезжиривания деталей и для низкотемпературных установок испытания электроники, что составляет 0,12% общего потребления озоноразрушающих веществ. Значительный объем озоноразрушающих веществ используется в сельском хозяйстве для охлаждения в молочной промышленности и обработке зерна - 30,37% от общего потребления озоноразрушающих веществ.

#### **Холодильное оборудование**

В 2000 г. на холодильное оборудование приходится 53,69 т (с учетом озоноразрушающей способности), в том числе 53,45 т ХФУ-12 и 0.16 т ГХФУ-22,

используемых в различных отраслях охлаждения.

Распределение использования озоноразрушающих веществ в отрасли охлаждения в 2000 г. составило для:

- бытовых холодильников 8%;
- торгово-коммерческих холодильников 73%;
- холодильных установок на транспорте 6%;
- холодильных установок в сельском хозяйстве 13%.

В секторе обслуживания холодильного оборудования по данным Национального статистического комитета количество предприятий непрерывно растет и с 1997 г. практически удвоилось (47 в 1997 г., 102 в 2000 г.) при уменьшении объема деятельности за счет их разукрупнения. Общее количество ремонтного персонала в этом секторе составило в 2000 г. более 500 чел.

### **Бытовые холодильники**

Количество бытовых холодильников в республике по данным Национального статистического комитета в 2000 г. составило 347500 шт. Кроме этого, некоторое неучтенное статистикой небольшое количество бытовых холодильников установлено в административных зданиях и помещениях, а также в офисах различных предприятий. Парк холодильников, выпущенных до 1991 г., практически полностью произведен на территории бывшего Советского Союза и, в основном, использовал только ХФУ-12. В последнее время география импорта значительно расширилась. Основными поставщиками в 2000 г. являлись:

|          |       |          |       |
|----------|-------|----------|-------|
| Беларусь | 41,5% | Корея    | 1,8%  |
| Россия   | 26,8% | Турция   | 1,8%  |
| ОАЭ      | 7,4%  | Италия   | 1,5%  |
| Украина  | 4,5%  | Бельгия  | 0,6%  |
| Венгрия  | 5,2%  | Норвегия | 0,4%  |
| Китай    | 1,9%  | Иран     | 0,4%  |
|          |       | Германия | 0,03% |

Прочие холодильники поступили через посредников, и страна производитель таможенной инспекцией не определена. Общий объем официального импорта в 2000 г. составил около 5 тыс. шт. По данным предприятий обслуживания бытовых холодильников, все вновь поступившие в последние годы бытовые холодильники используют в качестве хладагентов ГХФУ-134а. Годовой объем отказов (обращений к предприятиям технического обслуживания) составляет до 5% от общего количества имеющихся бытовых холодильников. Усредненная норма расхода хладагентов на ремонт одного холодильника составляет 0,25 кг.

В 2000 г. на обслуживание бытовых холодильников израсходовано 4,35 т ХФУ-12 и 2,9 т ГХФУ-22 (в метрических тоннах без учета озоноразрушающей

способности).

Собственного производства бытовых холодильников в республике не имеется и перспективными планами не предполагается.

### **Торгово-коммерческие холодильники**

Сектор торгово-коммерческих холодильников традиционно разбит на две категории по потребляемой мощности - до 3000 Вт и свыше 3000 Вт.

В 2000 г. количество холодильников, установленной мощностью до 3000 Вт., составляло 20 тыс. шт. В течение последних лет отмечается тенденция роста их количества.

Количество капитальных ремонтов в год (по данным предприятий обслуживания) составляет 17% от общего количества, усредненная норма расхода хладагента на один ремонт составляет по нормативно-технической документации 2 кг. Малые и средние ремонты производятся даже несколько чаще одного раза в год, при норме расхода хладагента на них 1,2 кг.

В 2000 г. холодильников мощностью более 3000 Вт в республике насчитывалось 940 шт. Для них также можно отметить тенденцию роста в последние годы. Капитальные ремонты этих холодильников производятся после наработки 30000 часов, средние ремонты - один раз в год. Норма расхода на ремонт по нормативно-технической документации составляет 8 кг, а эксплуатационные расходы - 4 кг хладагента.

В основном торгово-коммерческие холодильники, произведенные до 1991 г., использовали ХФУ-12. Столь значительные нормы расходов и малые периоды времени между ремонтами связаны с несовершенством используемого оборудования. Предполагается, что вновь устанавливаемое оборудование будет более надежным. Кроме того, вновь поставляемое в республику оборудование использует в качестве хладагента ГХФУ-22 (50%) или ГХФУ-134а (50%), что снижает воздействие на озоновый слой.

Прочие торгово-коммерческие холодильники поступили через посредников, и страна производитель таможенной инспекцией не определена. Общий объем официального импорта в 2000 г. составил около 2 тыс. шт.

Импорт торгово-коммерческих холодильников в республику производится, в основном, из тех же стран, что и бытовых холодильников:

|          |       |          |      |
|----------|-------|----------|------|
| Китай    | 43.3% | Италия   | 1.6% |
| Россия   | 33.3% | Польша   | 1.2% |
| Беларусь | 3.2%  | Германия | 0.9% |
| ОАЭ      | 3.0%  | Иран     | 0.8% |
| Корея    | 2.8%  | Венгрия  | 0.7% |
| Турция   | 2.8%  | Дания    | 0.6% |
| Литва    | 2.0%  | США      | 0.1% |

В 2000 г. на обслуживание торгово-коммерческих холодильников израсходовано 53,45 т ХФУ-12 и 2,9 т ГХФУ-22 (без учета озоноразрушающей способности).

В республике торгово-коммерческие холодильники не производятся. На предприятии АО ПО «Кыргызторгтехника» были попытки наладить собственное производство, но в настоящее время выпуск прекращен.

### **Холодильные установки на транспорте**

В настоящее время в республике имеется 21 вагон-рефрижератор. Причем это количество постоянно уже десятки лет. В связи с сокращением объема перевозок, имеющийся парк вагонов, в основном, простаивает. По данным управления железной дороги объем ХФУ-12, используемого в данный момент для заправки, снижается. В 1997 г. использовано 7 т ХФУ-12, а в 2000 г. - уже 1,5 т. Другие хладагенты в рефрижераторах не используются.

Объем автомобильных перевозок с использованием рефрижераторов также последовательно сокращается. Количество автомобильных рефрижераторов составляло в 1991 г. 654 шт., в 1997 г. – 300 шт., а в 2000 г. – 149 шт. Автомобильные рефрижераторы используют в качестве хладагента только ХФУ-12. В 1991 г. – 6,5 т, в 1997 г. – 3,0 т, в 2000 г. – 1,5 т. Усредненная норма расхода ХФУ-12 на один автомобильный рефрижератор в год по нормативно-технической документации составляет 10 кг.

Производство транспортных рефрижераторов в республике отсутствует.

В перспективе на ближайшее десятилетие планируется некоторое увеличение объема перевозок с использованием рефрижераторов, что может потребовать обновления имеющегося оборудования. Новое оборудование по экспертным оценкам использует ГФУ-134а.

### **Холодильные установки в сельском хозяйстве**

В аграрном секторе холодильное оборудование используется в молочной промышленности. По данным Национального статистического комитета, в 2000 г. количество холодильных машин охлаждения молока составило 127 шт., а резервуаров охладителей молока – 55 шт. Это количество приведено для оборудования, использующего озоноразрушающие вещества, кроме того, имеется некоторое количество оборудования, использующего аммиак. Несмотря на некоторый рост объема сельскохозяйственной продукции, в последние годы наблюдается последовательное сокращение количества холодильного оборудования в республике (за последние десять лет более чем в 2 раза). В качестве хладагента используется только ХФУ-12. В соответствии с эксплуатационными нормами расхода, потребляемое количество ХФУ-12 в 2000 г. составило 6,7 т. Планируемый рост производства сельскохозяйственной продукции, вероятно, потребует и обновления оборудования. По экспертным оценкам, вновь приобретенное оборудование для молочной промышленности в основном в качестве хладагента будет использовать ГФУ-134а (80%) и значительно меньше - ГХФУ-22 (20%) или смеси.

## **Кондиционирование**

В целом сектор кондиционирования в 2000 г. потреблял 0,1% от общего объема потребления озоноразрушающих веществ в республике.

Стационарных систем кондиционирования, установленных в административных зданиях, музеях, библиотеках и т.п., использующих ХФУ-12, в 1991 г. насчитывалось 14 шт. К 1997 г. они все были выведены из эксплуатации. К 2000 г. было введено в эксплуатацию 3 новых системы стационарного кондиционирования, в качестве хладагента в этих системах используется ГХФУ-22 (объем использования ГХФУ-22 для обслуживания в 2000 г. составил 0,25 т). Введение новых систем, использующих ХФУ-12, не планируется. Предполагается, что и далее вновь вводимые системы будут использовать ГХФУ-22.

Несмотря на жаркий климат, преобладающий в стране, количество бытовых кондиционеров, используемых населением, невелико по сравнению с соседними республиками. Последние 10 лет, по данным Национального статистического комитета, количество бытовых кондиционеров в республике составляет 50 – 60 тыс. шт. Все бытовые кондиционеры в качестве хладагента используют ГХФУ-22. Годовой расход для обслуживания составляет около 1 т. В дальнейшем, в связи с планируемым ростом уровня жизни, предполагается некоторое увеличение количества бытовых кондиционеров (примерно в 1,5 раза).

На транспорте кондиционирование воздуха применяется в незначительных объемах.

Собственное производство стационарных и бытовых кондиционеров в республике отсутствует.

## **Использованию пены**

Производство пены в республике отсутствует. В начале девяностых годов образовалось несколько частных предприятий, которые выпускали в небольших количествах вспененные материалы, но к настоящему времени по различным причинам их деятельность прекращена.

## **Растворители**

На растворители в 1997 г. приходилось 2,52 т ХФУ-113 и 6 т ХФУ-13 или 8,9% общего потребления озоноразрушающих веществ с учетом озоноразрушающих веществ. ХФУ-113 и ХФУ-13 использовались в электронной промышленности. В последующие годы, в связи с сокращением объема промышленного производства, потребление озоноразрушающих веществ в этом секторе прекратилось. В дальнейшем не предполагается использование озоноразрушающих веществ в этом секторе промышленности.

Основными поставщиками растворителей являлись российские предприятия АО "Галоген", АО "Углерод" (г. Калуга), Кирово-Чепецкий химкомбинат и небольшие посреднические фирмы.

## **Галоны**

Основными потребителями галонов ранее являлись автоматические системы пожаротушения и переносные огнетушители. Все автоматические системы пожаротушения в последнее десятилетие демонтированы, и введение новых не планируется. Переносные огнетушители в республику ввозятся в заправленном виде. По данным Государственной таможенной инспекции, в 2000 г. было ввезено около 750 огнетушителей. На территории республики дозаправки огнетушителей не производится.

## **Сельское хозяйство**

Для проведения газации зерна государственного резерва Экспедиция по борьбе с вредителями хлебных запасов АО «Кыргыз-Дан-Азык» использует каждый год от 20 до 26 т бромистого метила. С учетом озоноразрушающей способности, потребление бромистого метила составило 13,8% от общего потребления озоноразрушающих веществ в 2000 г. Поскольку потребление фумиганта неизбежно и в дальнейшем, будут рассмотрены варианты замены бромистого метила на другие вещества, применение которых не регулируется Монреальским протоколом.

## **Другие потребители**

В электронной промышленности до 1997 г. использовался ХФУ-11 в низкотемпературных установках испытания электроники. В 1997 г. было потреблено 0,99 т или 1,1% от общего потребления озоноразрушающих веществ в республике. В 2000 г., в связи с промышленным спадом, потребление прекратилось, и при необходимости возобновления производства будут рассмотрены варианты замены ХФУ-11 на другие вещества, использование которых не регулируется Монреальским протоколом.

## **Организационно-институциональная структура**

Государственное управление в области охраны окружающей среды в Кыргызской Республике в целом возложено на Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики. Некоторые отдельные функции по охране природы выполняются Министерствами здравоохранения, сельского и водного хозяйства, а также Государственными управлениями по геологии и лесным ресурсам.

В соответствии с Законом Кыргызской Республики «О ратификации Венской конвенции об охране озонового слоя и Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой», функции национального органа, ответственного за выполнение Венской конвенции и Монреальского протокола, возложены на Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики.

Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций имеет разветвленную организационную структуру, с региональными отделениями во всех административных единицах республики.

Для координации работ по замещению озоноразрушающих веществ Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 29 апреля 2002 года N 263 создана Межведомственная комиссия, в состав которой вошли, кроме специалистов Министерства экологии и чрезвычайных ситуаций, представители и других министерств и ведомств, таких как Министерство промышленности и внешней торговли, Министерство иностранных дел, Министерство внутренних дел, Министерство финансов, Государственная таможенная инспекция и др.

При Министерстве экологии и чрезвычайных ситуаций создан Озоновый центр, деятельность которого сконцентрирована на сборе данных, управлении проектами, подготовке материалов для Межведомственной комиссии, ежегодных отчетов Секретариату по озону, учреждениям исполнителям и Межведомственной комиссии.

### **Политические вопросы**

В Кыргызской Республике уделяется серьезное внимание вопросам охраны окружающей среды. Конституцией Кыргызской Республики гарантировано право граждан на благоприятную для их жизни и здоровья окружающую среду. Основным закон, регулирующий экологические отношения и устанавливающий эколого-правовые нормы, - закон Кыргызской Республики "Об охране окружающей среды". В его развитие принят закон Кыргызской Республики "Об охране атмосферного воздуха".

В законе «Об охране окружающей среды» включена статья 25 «Охрана климата и озонового слоя атмосферы», в соответствии с которой оговорены вопросы по:

- организации наблюдения, учета и контроля изменения состояния озонового слоя под влиянием хозяйственной и иной деятельности и иных процессов;
- организации сбора и учета данных по потреблению озоноразрушающих веществ;
- установлению и соблюдению нормативов предельно допустимых выбросов опасных веществ, воздействующих на состояние озонового слоя;
- регулированию в производстве и быту химических веществ, разрушающих озоновый слой;
- определению ответственности за нарушение указанных требований, в том числе приостановлением или запрещением вредной деятельности по решению государственных органов охраны окружающей среды Кыргызской Республики.

Декларируется стремление Кыргызской Республики соблюдать положения международных соглашений по сокращению и дальнейшему прекращению потребления химических веществ, вредно воздействующих на озоновый слой.

Установлено, что список вредных веществ и отходов производства, вредно воздействующих на озоновый слой, утверждается Республиканским государственным органом охраны окружающей среды Кыргызской республики и сообщается всем органам государственной власти и управления, предприятиям, учреждениям и организациям.

В законе Кыргызской Республики «Об охране атмосферного воздуха» имеется раздел VIII «Меры по предотвращению вредного воздействия на озоновый слой атмосферы и климат», в который введена статья 34 «Меры по предотвращению вредного воздействия на озоновый слой». В этой статье определяется, что юридические лица, ремонтирующие и (или) использующие холодильную технику, кондиционеры, средства пожаротушения и другую продукцию, содержащую озоноразрушающие вещества, обязаны обеспечивать их учет и выполнение мероприятий по предотвращению вредного воздействия на атмосферу. В соответствии с этим законом, ввоз, производство и применение продукции, содержащей озоноразрушающие вещества, разрешается после согласования со специально уполномоченными государственными органами по охране окружающей среды.

### **Обязанности государственных органов и промышленных предприятий по выполнению условий Монреальского протокола**

Работа по замещению озоноразрушающих веществ начата в Кыргызской Республике еще до ее присоединения к Венской Конвенции об охране озонового слоя и Монреальскому Протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой. В 1994 - 1995 гг. прекращен импорт галонов и производство пеноматериалов, использующих озоноразрушающие вещества.

В настоящее время в качестве дальнейших шагов, направленных на прекращение использования озоноразрушающих веществ, а также стимулирования внедрения и использования заменителей, выполняется работа по комплексу мер законодательного и нормативного плана в области управления потреблением контролируемых веществ и их заменителей:

- для обеспечения контроля над процессом свертывания озоноразрушающих веществ разрабатывается ограничительная политика в области экспорта/импорта, а также системы лицензирования и квотирования, а также внедряется система запретов на ввоз оборудования, содержащего озоноразрушающие вещества;
- мониторинг процесса сокращения использования озоноразрушающих веществ предполагает неизбежное совершенствование системы экологической паспортизации предприятий, оказывающих воздействие на окружающую среду;
- внедряется система мер стимулирования в сочетании с мерами государственной политики, направленной на поощрение использования заменителей и повторного использования озоноразрушающих веществ;
- учитывая, что в некоторых странах имеются факты незаконного ввоза и вывоза озоноразрушающих веществ из других источников, Кыргызская Республика считает необходимым усиление и ужесточение правового и нормативного регулирования;
- развивается информирование общественности о важности охраны озонового слоя, как обязательный элемент любой природоохранной программы, путем широкого привлечения средств массовой информации и совершенствования образовательных программ;



- для повышения квалификации специалистов и менеджеров, занятых в сфере потребления и использования озоноразрушающих веществ и их заменителей, а также таможенных служб организуется обучение.

Вышеупомянутыми законами Кыргызской Республики "Об охране окружающей среды" и "Об охране атмосферного воздуха" предусматривается приоритет норм международного права над нормами национального законодательства.

После одобрения Государственной программы по прекращению использования озоноразрушающих веществ, Национальная стратегия и План действий имеет правовую силу, и их выполнение обязательно для всех задействованных в этом вопросе участников.

## **7. Действия по реализации Государственной программы по прекращению использования озоноразрушающих веществ**

Правительство Кыргызской Республики, как Сторона Монреальского протокола, намерено соблюдать необходимые требования и график вытеснения озоноразрушающих веществ. Экономическая ситуация в республике остается достаточно сложной, тем не менее, анализ настоящего потребления озоноразрушающих веществ и прогноз потребления озоноразрушающих веществ на ближайшее десятилетие позволяют надеяться, что при успешном выполнении Государственной программы государство сможет выполнить свои обязательства.

Стратегическая линия Правительства заключается в следующем:

- сократить потребление озоноразрушающих веществ Приложений А и Б Монреальского протокола на 50% к 01.01.2005, на 85% к 01.01.2007 и полностью прекратить к 01.01.2010;
- соблюдать график замещения озоноразрушающих веществ Приложения С Монреальского протокола (замораживание уровня к 01.01.2016 и полное прекращение потребления к 01.01.2040);
- соблюдать график замещения озоноразрушающих веществ Приложения Е Монреальского протокола (замораживание к 01.01.2002, сокращение на 20% к 01.01.2005, полное прекращение к 01.01.2015);
- по возможности ускорить замещение озоноразрушающих веществ относительно сроков, предусмотренных международными соглашениями;
- с помощью международных организаций разработать и ввести надлежащую систему контроля регулирования с целью обеспечения процесса вытеснения озоноразрушающих веществ, оказывать поддержку предприятиям, учреждениям, организациям, компаниям и частным лицам, разрабатывающим и внедряющим озонобезопасные технологии;
- разработать и внедрить систему мониторинга и лицензирования по контролю за импортом озоноразрушающих веществ и обеспечению процесса ограничения использования озоноразрушающих веществ;
- замещение озоноразрушающих веществ озонобезопасными осуществлять с минимальным воздействием и экономическим риском для производителей и потребителей;
- совершенствовать законодательную базу с целью усиления контроля за вытеснением озоноразрушающих веществ;
- обеспечить гласность хода выполнения работ по замещению озоноразрушающих веществ и широкое участие общественности на всех этапах выполнения Государственной программы;
- развивать научные исследования в области производства оборудования и

продукции, не содержащей озоноразрушающих веществ, и технологий с применением местных ресурсов.

План действий Правительства по реализации предложенной стратегии по ограничению озоноразрушающих веществ основывается на Стратегии Правительства, описанной в Государственной программе.

Для обеспечения выполнения Плана действий Правительство оказывает поддержку в осуществлении следующих проектов:

- Проект институционального укрепления и повышения организационного потенциала для координации всех вопросов по реализации Государственной программы, Плана действий и других проектов;
- Проект мониторинга и управления ходом выполнения Плана управления хладагентами;
- Проект по предоставлению таможенным службам аппаратуры по обнаружению озоноразрушающих веществ с целью определения видов ввозимых озоноразрушающих веществ и обучение таможенного персонала;
- Проект обучения преподавателей и техников отраслей охлаждения и кондиционирования направлен на обучение специалистов различным эффективным и озоносберегающим приемам обслуживания, ремонта и монтажа холодильного оборудования и установок кондиционирования воздуха;
- Проект по извлечению и рециркуляции хладагентов с поставкой соответствующего оборудования и организацией краткосрочных курсов по обучению специалистов, использующих оборудование по извлечению и рециркуляции;
- Программа повышения осведомленности и стимуляции потребителей;
- Проект по реализации программы по снижению использования бромистого метила в сельском хозяйстве.

### **Роли различных структур при реализации стратегической линии**

Правительством Кыргызской Республики предусматривается осуществление систематического контроля за соблюдением требований Монреальского протокола, а также оказание поддержки предприятиям в поиске необходимых зарубежных связей и источников финансирования.

Ведущей организацией в процессе прекращения использования озоноразрушающих веществ выступает Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики в сотрудничестве с Межведомственной комиссией по озону.

Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций ответственно за разработку и внедрение правового и нормативного обеспечения, выдачу лицензий и квот на импорт и экспорт продукции, содержащей или использующей озоноразрушающие вещества. Министерство является ответственным за

деятельность Озонового центра.

Межведомственная комиссия по озону осуществляет общее руководство процессом ограничения озоноразрушающих веществ, координацию выполнения Государственной программы, Плана действий и проектов, оценку эффективности процесса ограничения озоноразрушающих веществ в целом.

При Министерстве экологии и чрезвычайных ситуаций создан Озоновый центр, который является постоянно действующим рабочим органом межведомственной комиссии по озону. Озоновый центр обеспечивает координацию, мониторинг и оценку эффективности результатов действий по Плану действий Правительства, а также обеспечивает сбор и обработку данных о потреблении, использовании, замещении и мониторингу озоноразрушающих веществ, управлению проектами, подготовке материалов для Межведомственной комиссии, отчетов Секретариату ЮНЕП по озону и Многостороннему фонду.

Контроль за импортом и экспортом озоноразрушающих веществ и продукции на их основе, а также их учет возлагается на Государственную таможенную инспекцию. Национальный статистический комитет обеспечит ведение государственного учета потребления и использования озоноразрушающих веществ как в чистом виде, так и в изделиях.

На Министерство промышленности и внешней торговли возлагается контроль за соблюдением требований Монреальского протокола при регистрации и заключении контрактов.

Техническую оценку проектов строительства, реконструкции, технического перевооружения, новой техники и технологий с использованием озоноразрушающих веществ или их заменителей обеспечит Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики с привлечением специалистов из различных организаций.

Правительство Кыргызской Республики отмечает, что в результате экономических трудностей потребление озоноразрушающих веществ находится в настоящее время на низком уровне, но прогнозируемое улучшение экономической ситуации приведет к увеличению потребления озоноразрушающих веществ, если для выполнения Монреальского протокола ничего не будет сделано. Выполнение Плана действий позволит предотвратить подобный сценарий развития, но его выполнение потребует определенной помощи со стороны международных организаций.

Конкретные объемы озоноразрушающих веществ (и/или потенциального потребления озоноразрушающих веществ), выводимые из использования, приводятся в подробной проектной документации, разрабатываемой ЮНЕП, ПРООН и национальными консультантами.

## **Организация мониторинга**

Правительство обеспечит мониторинг ежегодного потребления озоноразрушающих веществ, мониторинг эффективности Плана действий, предусмотренных Государственной программой, и мониторинг реализации

проектов. Правительство будет информировать Многосторонний фонд и Исполнительные агентства (ЮНЕП и ПРООН) о ходе выполнения Национальной программы и инвестиционных проектов.

Мониторинг потребления озоноразрушающих веществ будет базироваться на данных Государственной таможенной инспекции, Национального статистического комитета по государственной статистической отчетности предприятий, использующих озоноразрушающие вещества.

Обобщение всех данных и представление отчетов Секретариату ЮНЕП по озону и Многостороннему фонду будет осуществлять Озоновый центр при Министерстве экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики.

Графически процесс сокращения потребление озоноразрушающих веществ Приложений А и Б Монреальского протокола представлен на рис. 19.

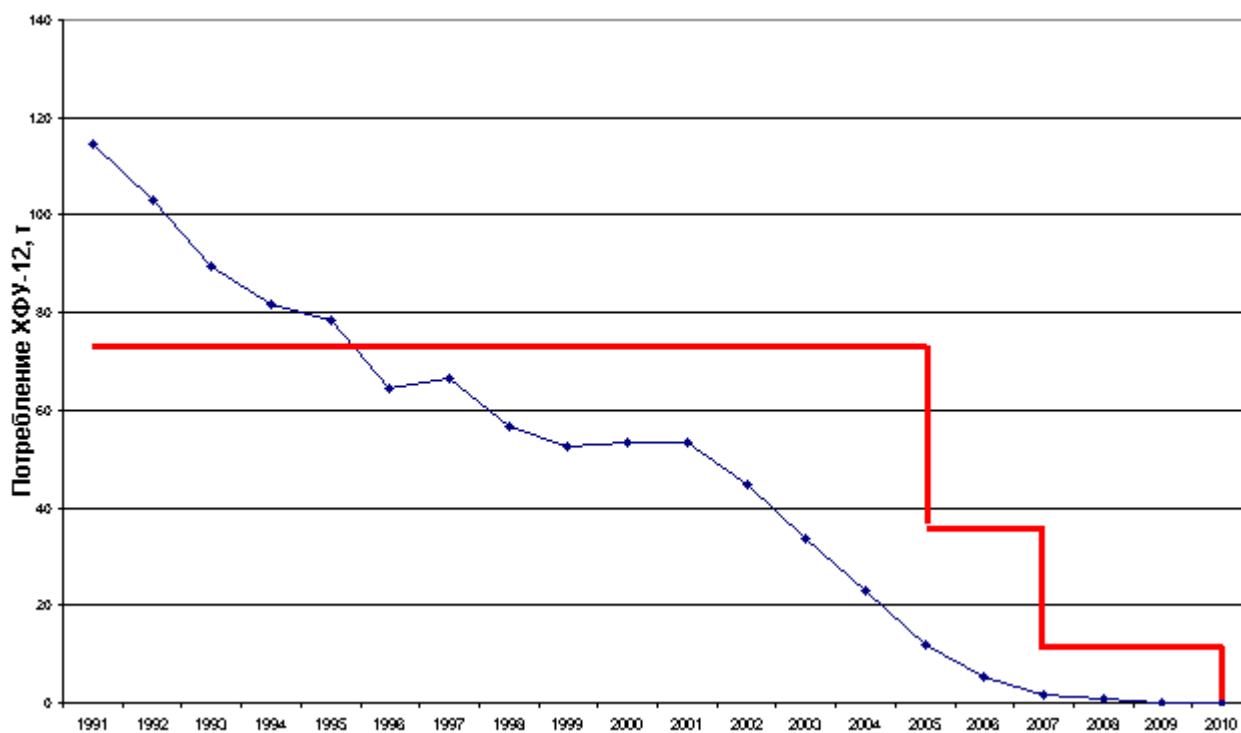


Рис. 19. Процесс сокращения потребления озоноразрушающих веществ в Кыргызской Республике (красным цветом выделено ограничение, согласно требованиям Монреальского протокола).

## 8. Перспективы

Проблемы сохранения озонового слоя в настоящей брошюре даны в объеме существующего понимания и современного научного видения сложных процессов, происходящих в атмосфере, и механизмов воздействия на человека и экологические системы. По мере накопления новых научных фактов и последующего их анализа многие аспекты проблемы могут быть уточнены. Возможно, в некоторых случаях, предполагаемый риск появления опасных ситуаций будет снижен, в других случаях возможно выявление дополнительных отрицательных воздействий. Очевидно, что наша оценка все время будет уточняться, но в целом необходимость решения глобальной проблемы сохранения озонового слоя не вызывает сомнений.

Вполне возможно выявление новых веществ, воздействующих на озоновый слой. В таких случаях, мировое сообщество, вероятно, выдвинет новые инициативы по принятию дополнительных поправок к Монреальскому протоколу, что потребует расширения предпринимаемых действий.

Наиболее интересным представляется уточнение научных представлений о состоянии озонового слоя после прекращения антропогенного воздействия на него. Как быстро восстановится его исходное состояние, какое взаимное влияние оказывают другие глобальные проблемы, например, изменение климата? Существуют ли пути эффективного искусственного положительного воздействия на озоновый слой?

Кыргызская Республика активно поддерживая усилия мирового сообщества по сохранению озонового слоя, будет и в дальнейшем предпринимать постоянные меры по сокращению воздействия на озоновый слой. В соответствии с уточнением научных представлений о проблеме сохранения озонового слоя и международной программы действий, будет уточняться и содержание Государственной программы по прекращению использования озоноразрушающих веществ в Кыргызской Республике. Согласно требованиям Венской конвенции об охране озонового слоя, наша республика будет и далее поддерживать проведение исследований, систематические наблюдения и научные оценки в следующих сферах:

- физические и химические процессы, которые могут влиять на озоновый слой;
- влияние на здоровье человека и другие биологические последствия, вызываемые изменениями состояния озонового слоя, особенно изменениями ультрафиолетового солнечного излучения, влияющего на живые организмы;
- влияние изменений состояния озонового слоя на климат;
- воздействие любых изменений состояния озонового слоя и любого последующего изменения интенсивности УФ-Б излучения на природные и искусственные материалы, используемые человеком;

- вещества, практика работы, процессы и виды деятельности, которые могут влиять на озоновый слой и их кумулятивное воздействие;
- альтернативные вещества и технологии;
- соответствующие социально-экономические вопросы; а также другие вопросы, охватываемые Венской конвенцией и Монреальским протоколом.

# Глоссарий

Защита озонового слоя включает многочисленные научные, технологические и правовые вопросы, некоторые из которых представляет данная книга. Более подробное толкование некоторых ключевых терминов приведено ниже. Надеемся, что данный глоссарий будет вам полезен.

**Аэрозоль.** Суспензия очень мелких твердых или жидких частиц в газообразном состоянии. Аэрозоли также используются в качестве общего названия для спреев, или аэрозольных баллончиков, в который заполняется данное вещество под давлением для последующего использования в качестве средства распыления.

**Страны Статьи 5.** Развивающиеся страны – участники Монреальского протокола, чье ежегодное потребление подконтрольных веществ составляет менее 0,3 кг на душу населения. Такие страны участвуют в протоколе согласно Статье 5 Монреальского протокола и поэтому называются ‘Странами Статьи 5’.

**Катаракта.** Повреждение глаз, при котором частично или полностью мутнеет хрусталик, ослабляя зрение, и, в некоторых случаях, приводит к слепоте. Воздействие ультрафиолетового излучения может вызвать катаракту.

**ХФУ.** Хлорфторуглероды; ряд химических веществ, содержащих хлор и углерод; используются в качестве охлаждающих веществ, сжатых жидкостей в аэрозольных баллончиках, очищающих растворителей, а также при производстве пенообразующих веществ. Являются одной из основных причин истощения озонового слоя.

**Подконтрольное вещество.** Согласно Монреальского протокола, любое химическое вещество, которое подлежит контрольным мерам, таким как требования к постепенному прекращению их производства.

**Программа по стране.** Национальная стратегия, подготовленная страной Статьи 5 для выполнения Монреальского протокола и прекращения, определяющая, кроме прочего, инвестиционные проекты, финансируемые Монреальским фондом.

**Эритема.** Любое покраснение кожи, например, солнечный ожог, полученный вследствие воздействия ультрафиолетовой радиации.

**Глобальное потепление.** Теория, согласно которой парниковые газы, выделяемые вследствие деятельности человека, приводят к потеплению атмосферы Земли и к изменению климата.



**Парниковый газ.** Газ, который задерживает тепло в атмосфере Земли и оказывает влияние на парниковый эффект.

**Галоуглероды.** Все химические вещества, основанные на углероде и содержащие один или несколько элементов галогенной группы, включая фтор, хлор и бром.

**Галоны.** Бромированные химические вещества, связанные с хлорфторуглеродами, используемые при тушении пожаров и содержащие высокий уровень озоноразрушающей способности.

**ГБУ.** Гидробромуглероды; ряд гидрогенизированных химических веществ, связанных с галонами, имеющие сравнительно низкий уровень озоноразрушающей способности.

**ГХФУ.** Гидрохлорфторуглероды; ряд химических веществ, содержащих хлор, фтор, углерод и водород. Водород снижает период их присутствия в атмосфере, вследствие чего вредное воздействие гидрохлорфторуглеродов меньше воздействия, которое оказывают хлорфторуглероды.

**ГФУ.** Гидрофторуглероды; ряд химических веществ, содержащих водород, фтор и углерод, но не содержащих хлор, и поэтому не разрушающих озоновый слой.

**Иммунная система.** У человека и животных клетки и ткани, вовлеченные в процесс определения и борьбы с инородными веществами в организме

**Уполномоченное агентство по Монреальскому протоколу.** Четыре международные организации, назначенные для работы с Многосторонним фондом. Ими являются UNDP, UNEP, UNIDO и Всемирный банк.

**Метил бромид.** Химическое вещество, состоящее из углерода, водорода и брома, используется в основном в качестве пестицида и дыхательного инсектицида в сельском хозяйстве, имеет высокий уровень озоноразрушающей способности.

**Метил хлороформ.** Также известный как 1,1,1-трихлорэтан; химическое вещество, состоящее из углерода, водорода и хлора, используется в качестве растворителя и безвредного вещества, имеет уровень озоноразрушающей способности, составляющий одну десятую около ХФУ-11.

**Монреальский протокол.** Протокол Венской конвенции, подписанный в 1987 г. и обязывающий его участников к принятию конкретных мер по защите озонового слоя путем замораживания, сокращения или прекращения производства и потребления подконтрольных веществ.

**Многосторонний фонд.** Часть финансового механизма при Монреальском протоколе, который поддерживает политику постепенного прекращения производства и потребления озоноразрушающих веществ, через программы и инвестиционные проекты стран Статьи 5.

**ОРС.** Озоноразрушающая способность; единица измерения способности вещества разрушать озон в стратосфере, основываясь на продолжительности его присутствия в атмосфере, устойчивости, реакционной способности и содержания некоторых элементов, таких как хлор и бром, способных оказать разрушающее воздействие на озоновый слой. Все вычисления озоноразрушающей способности основаны на единице измерения относительно ХФУ-11.

**ОРВ** Озоноразрушающее вещество; любое химическое вещество, способное истощать озоновый слой.

**Программа по сохранению озонового слоя.** Программа по сохранению озонового слоя, предоставляющая помощь развивающимся странам - участницам Монреальского протокола путем информационного обмена, обучающих, сетевых программ и программ по странам, а также через различные институциональные проекты.

**Озон.** Газ, чьи молекулы содержат три атома кислорода, и чье присутствие в стратосфере создает озоновый слой. Озон токсичен для человека, животных и растений и поэтому является загрязнителем окружающей среды, при нахождении в нижних слоях атмосферы.

**Истощение озонового слоя.** Процесс, при котором озон в стратосфере разрушается химическими веществами, созданными в результате человеческой деятельности, что приводит к снижению его концентрации.

**Озоновый слой.** Тонкий слой молекул озона, рассредоточенный в стратосфере. Озоновый слой фильтрует большую часть ультрафиолетового солнечного излучения, предотвращая его попадание на Землю.

**Секретариат по проблемам озонового слоя.** Секретариат при Монреальском протоколе, управляемый UNEP и базирующийся в Найроби, Кения.

**Сторона.** Страна, подписавшая и/или ратифицировавшая международный правовой инструмент, показывающий ее согласие принять правила этого инструмента. Сторонами (участниками) Монреальского протокола являются страны, подписавшие и ратифицировавшие этот Протокол.

**Планктон.** Собирательный термин для обозначения различных разновидностей растительных и животных организмов, часто мелкого размера, которые плавают по поверхности воды в океане или пресных водах; планктон является низшим уровнем многочисленных пищевых цепей.

**Постепенное прекращение производства.** Прекращение всякого производства и потребления химических веществ, контролируемых Монреальским протоколом.

**Полярный вихрь.** Полуизолированная область циклонного круговорота, формируемая каждую зиму в стратосфере на полюсах. Южный полярный вихрь сильнее северного. Полярный вихрь усиливает истощение озонового слоя, задерживая холодный воздух, содержащий аэрозоли, где могут проходить химические реакции, разрушающие озоновый слой.

**Сжатое вещество.** Жидкость или газ, используемые в аэрозольных баллончиках, выталкивающие его содержимое при открытии клапана.

**Охлаждающее вещество.** Вещество, передающее тепло, обычно жидкость, используемое в таком оборудовании, как холодильники, морозильники и кондиционеры.

**Модифицирование.** Обновление или установка оборудования для того, чтобы оно могло использоваться в измененных условиях; например, установка холодильного оборудования, в котором вместо хлорфторуглеродов используется охлаждающее вещество, не разрушающее озоновый слой.

**Рак кожи.** Изменение кожи, которое может быть злокачественным или доброкачественным, и которое, в случае меланомного рака, приводит к появлению клеток, синтезирующих пигмент, называемых меланоцитами.

**Смог.** Задержка в неподвижном воздухе веществ, загрязняющих окружающую среду. Фотохимический смог имеет место при воздействии солнечных лучей, приводящих к химическим реакциям в смоге, одним из результатов которых является образование озона.

**Стратосфера.** Область в верхних слоях атмосферы между тропосферой и мезосферой, простирающаяся на высоте около 15-55 км над поверхностью Земли.

**Промежуточное вещество.** Согласно Монреальского протокола, химическое вещество, чье использование разрешено в качестве замены озоноразрушающих веществ, однако временно, вследствие его меньшей озоноразрушающей способности или токсичности, чем у хлорфторуглеродов.

**Тропосфера.** Нижний слой атмосферы Земли, в котором происходят все перемены погоды, находится на уровне около 15 км над поверхностью Земли.

**Ультрафиолетовое излучение (UV-B).** Солнечное излучение с длиной волн, находящейся между видимым светом и рентгеновскими лучами. UV-B (280-320 нанометров) одна из трех волн ультрафиолетового излучения, вредное для жизни на Земле, его большая часть поглощается озоновым слоем.

**ПРООН.** Программ развития ООН; одно из уполномоченных агентств Многостороннего фонда.

**ЮНЕП.** Программа ООН по окружающей среде. Хотя существует программа ООН по сохранению озонового слоя (UNEP IE), одним из уполномоченных агентств Многостороннего фонда является UNEP.

**ЮНИДО.** Организация ООН по промышленному развитию; одно из уполномоченных агентств Многостороннего фонда.

**Венская конвенция.** Международное соглашение, образованное в 1985 г. для определения рамок глобальной деятельности по защите озонового слоя; а также юридических международных рамок по поддержке Монреальского протокола.

**Всемирный банк.** Одно из уполномоченных агентств Многостороннего фонда.

## Контакты

### Секретариат по озоновой проблеме

Мадхава Сарма, исполнительный секретарь, Секретариат по озоновой проблеме, Программа ООН по окружающей среде, ПО ящик 30552, Найроби, Кения  
Тел: +254 2 623 885, факс: +254 2 521 930, e-mail: [madhava.sarma@unep.no](mailto:madhava.sarma@unep.no)

### Секретариат Многостороннего фонда

Омар Эл Арины, Главный служащий, Секретариат Многостороннего фонда, Монреаль траст-билдинг 27-ой этаж, 1800 Авеню Макгилл колледж, Монреаль, Квебек, Канада H3A 3J6.

Тел: +1 514 282 1122, факс: +1 514 282 0068, e-mail: [mleyva@unmfs.org](mailto:mleyva@unmfs.org)

### УПОЛНОМОЧЕННЫЕ АГЕНТСТВА:

#### Программа развития ООН

Франк Пинто, Главный технический консультант, Отдел протокола, Монреаль, UNDP, One United Nations Plaza, Нью-Йорк NY 10017, США.

Тел: +1 212 906 5042, факс: +1 212 906 6947, e-mail: [frank.pinto@undp.org](mailto:frank.pinto@undp.org)

#### Программа ООН по окружающей среде

Жаклин Алюси де Лардерель, Директор, UNEP IE;

Рахендра М. Шенде, Координатор программы, Программа по сохранению озонового слоя UNEP, Промышленность и Окружающая среда (UNEP IE), 39-43 Андре Ситроен, 75739 Париж 15, Франция

Тел: +33 1 4437 1450, факс: +33 1 4437 1474, e-mail: [ozonaction@unep.fr](mailto:ozonaction@unep.fr)

#### Организация ООН по промышленному развитию

Чекнавориан-Асенбауер, Управляющий директор, Отдел промышленности и окружающей среды;

Си Ахмед, Координатор Монреальского протокола, Отдел UNIDO по технологии промышленных операций, Международный центр Вены, ПО ящик 300, А-1400 Вена, Австрия

Тел: +43 1 21131 3741, факс: +43 1 230 9766, e-mail: [mwathie@unido.org](mailto:mwathie@unido.org)

#### Всемирный банк

Кен Ньюкомбл, Председатель;

Билл Рахилл, Специалист по окружающей среде, Отдел глобальной окружающей среды, Управление по окружающей среде

Всемирный банк, 1818 Ул. NW, Вашингтон, Округ Колумбия 20433, США

Тел: +1 202 473 6010, факс: +1 202 522 3258, e-mail: [knewcombe@worldbank.org](mailto:knewcombe@worldbank.org)

#### Озоновый центр Кыргызстана

Марс Аманалиев, руководитель центра

Кыргызская Республика, 720055, ул. А. Токтоналиева 2/1, к. 415

Тел. (996 312) 42-72-80; 54-88-52;

Факс/тел. (996 312) 54-88-53;

E-mail: [ecoconv@elcat.kg](mailto:ecoconv@elcat.kg)

**Приложение.** Потенциал глобального потепления для различных временных периодов и озоноразрушающая способность некоторых веществ

| Вещество                     | Наименование                | Формула                                           | Время жизни (годы) | Потенциал глобального потепления |        |        | ОРС       |
|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------|--------|-----------|
|                              |                             |                                                   |                    | 20 л.                            | 100 л. | 500 л. |           |
| 1                            | 2                           | 3                                                 | 4                  | 5                                | 6      | 7      | 8         |
| Диоксид углерода             |                             | CO <sub>2</sub>                                   | -                  | 1                                | 1      | 1      | -         |
| Метан                        |                             | CH <sub>4</sub>                                   | 12.2               | 64                               | 24     | 7.5    | -         |
| Заись азота                  |                             | NO <sub>2</sub>                                   | 120                | 330                              | 360    | 190    | -         |
| <b>Хлорфторуглероды</b>      |                             |                                                   |                    |                                  |        |        |           |
| ХФУ-11                       | Фтортрихлорметан            | CCl <sub>3</sub> F                                | 45                 | 6300                             | 4600   | 1600   | 1.0       |
| ХФУ-12                       | Дифтордихлорметан           | CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>                   | 100                | 10200                            | 10600  | 5200   | 1.0       |
| ХФУ-13                       | Трифторхлорметан            | CClF <sub>3</sub>                                 | 640                | 10000                            | 14000  | 16300  | 1.0       |
| ХФУ-113                      | 1,1,2-трифтортрихлорэтан    | CCl <sub>2</sub> FCClF <sub>2</sub>               | 85                 | 6100                             | 6000   | 2700   | 0.8       |
| ХФУ-114                      | 1,1,2,2-тетрафтордихлорэтан | CClF <sub>2</sub> CClF <sub>2</sub>               | 300                | 7500                             | 9800   | 8700   | 1.0       |
| ХФУ-115                      | Пентафторхлорэтан           | CF <sub>3</sub> CClF <sub>2</sub>                 | 1700               | 7100                             | 10300  | 14300  | 0.6       |
| <b>Гидрохлорфторуглероды</b> |                             |                                                   |                    |                                  |        |        |           |
| ГХФУ-21                      | Фтордихлорметан             | CHCl <sub>2</sub> F                               | 2.0                | 700                              | 210    | 65     | 0.04      |
| ГХФУ-22                      | Дифторхлорметан             | CHClF <sub>2</sub>                                | 11.8               | 5200                             | 1900   | 590    | 0.055     |
| ГХФУ-123                     | Трифтордихлорэтан           | CF <sub>3</sub> CHCl <sub>2</sub>                 | 1.4                | 390                              | 120    | 36     | 0.02-0.06 |
| ГХФУ-124                     | Тетрафторхлорэтан           | CF <sub>3</sub> CHClF                             | 6.1                | 2000                             | 620    | 190    | 0.02-0.04 |
| ГХФУ-141b                    | 1,1,1-фтордихлорэтан        | CH <sub>3</sub> CCl <sub>2</sub> F                | 9.2                | 2100                             | 700    | 220    | 0.11      |
| ГХФУ-142b                    | Дифторхлорэтан              | CH <sub>3</sub> CClF <sub>2</sub>                 | 18.5               | 5200                             | 2300   | 720    | 0.065     |
| ГХФУ-225ca                   | Пентафтордихлорпропан       | CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CHCl <sub>2</sub> | 2.1                | 590                              | 180    | 55     | 0.025     |
| ГХФУ-225cb                   | Пентафтордихлорпропан       | CClF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CHClF           | 6.2                | 2000                             | 620    | 190    | 0.033     |

| 1                                | 2 | 3                                 | 4        | 5     | 6     | 7     | 8   |
|----------------------------------|---|-----------------------------------|----------|-------|-------|-------|-----|
| <b>Гидрофторуглероды</b>         |   |                                   |          |       |       |       |     |
| ГФУ-23                           | - | CHF <sub>3</sub>                  | 243 (b)  | 11700 | 14800 | 11900 | 0   |
| ГФУ-32                           | - | CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>    | 5.6 (a)  | 2900  | 880   | 270   | 0   |
| ГФУ-41                           | - | CH <sub>3</sub> F                 | 3.7 (a)  | 460   | 140   | 43    | 0   |
| ГФУ-125                          | - | CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>  | 32.6 (a) | 6100  | 3800  | 1200  | 0   |
| ГФУ-134                          | - | CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> | 10.6 (a) | 3400  | 1200  | 370   | 0   |
| ГФУ-134a                         | - | CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>  | 13.6 (b) | 4100  | 1600  | 500   | 0   |
| <b>Хлоруглероды</b>              |   |                                   |          |       |       |       |     |
| CH <sub>3</sub> CCl <sub>3</sub> | - | -                                 | 4.8 (b)  | 450   | 140   | 42    | 0.1 |
| CCl <sub>4</sub>                 | - | -                                 | 35 (b)   | 2100  | 1400  | 450   | 1.1 |
| <b>Бромуглероды</b>              |   |                                   |          |       |       |       |     |
| CH <sub>3</sub> Br               | - | -                                 | 0.7 (b)  | 16    | 5     | 5     | 0.6 |