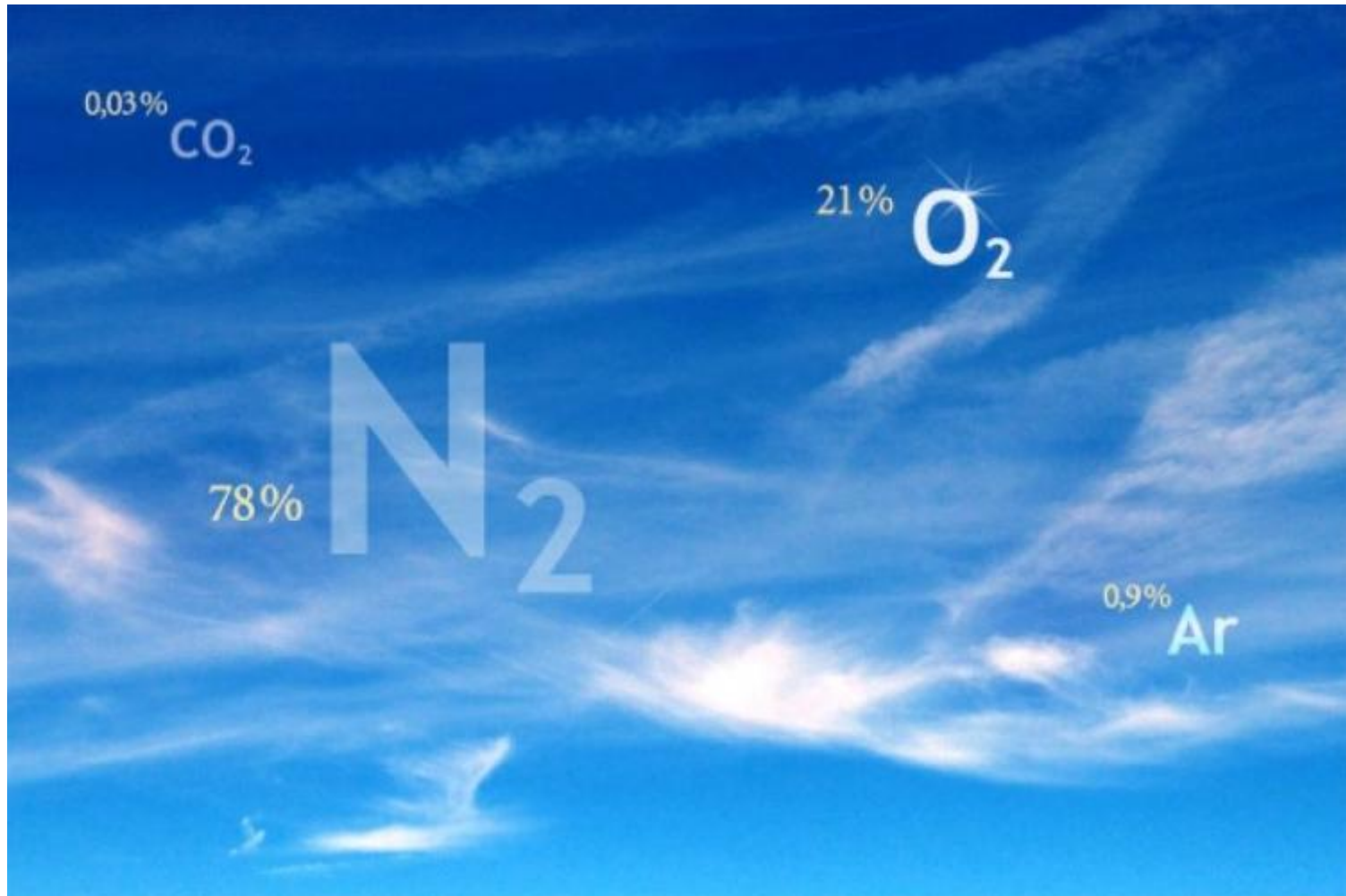


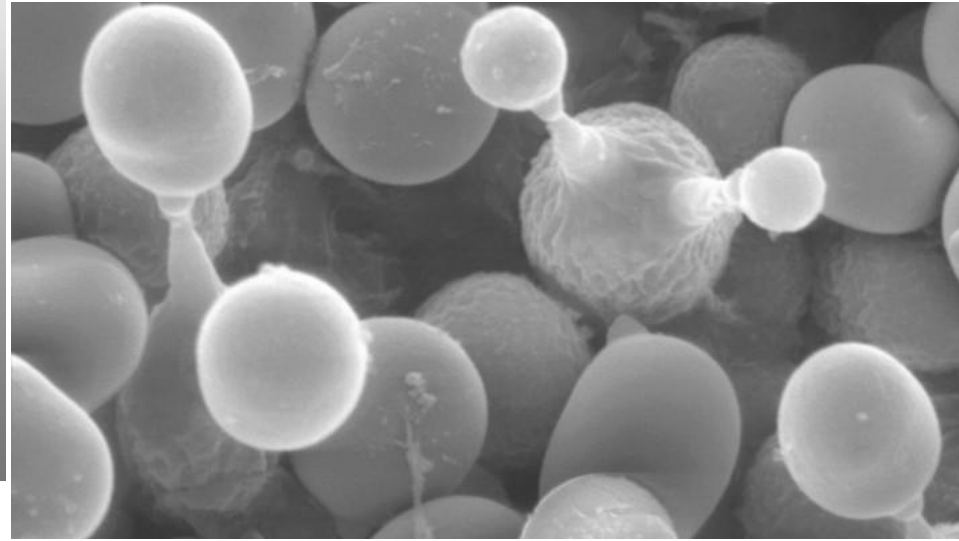
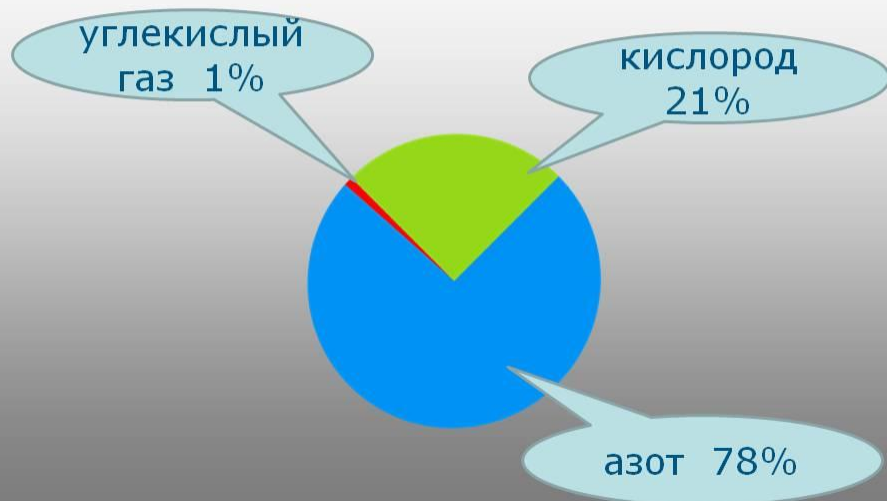
Воздух как экологический фактор. Проблемы загрязнения атмосферы.

Келин Е. А.



Воздух как экологический фактор является не только средой, в котором происходит вегетация растений и жизненные процессы животных, но и важным источником, откуда организмы черпают необходимые им элементы питания и дыхания. В частности, почти половина сухой массы растений производится благодаря углероду атмосферы, который они усваивают в процессе фотосинтеза. **Воздух – это смесь газов, главными из которых являются азот (78,08%), кислород (20,95%), аргон (0,93%) и углекислый газ (0,03%).** В воздухе всегда присутствует водяной пар, содержание которой достигает 4% от его общего количества, а также пыль, сажа, **аэропланктон** (парящие в воздухе мелкие организмы: бактерии, некоторые водоросли, их споры, цисты инфузорий, микроскопии, грибы, пыльца высших растений).

Воздух – смесь газов



Некоторые примеси, в основном антропогенного происхождения, отрицательно влияют на растения. Это, в частности, выбросы стационарных и подвижных источников загрязнения – промышленных предприятий и транспортных средств. Диоксид серы и оксид углерода, которые выбрасывает автотранспорт и предприятия теплоэнергетики (ТЭЦ), обуславливают нарушения ферментативной деятельности, а это соответственно ведёт к нарушению обмена веществ, пожелтение листьев, опадение хвои.



К диоксиду серы и азота особую чувствительность проявляют грибы, лишайники и хвойные растения, менее чувствительными являются покрытосеменные растения. Например, вокруг крупных промышленных центров лишайников почти нет. Это свидетельствует о загрязненности атмосферы диоксидом серы.

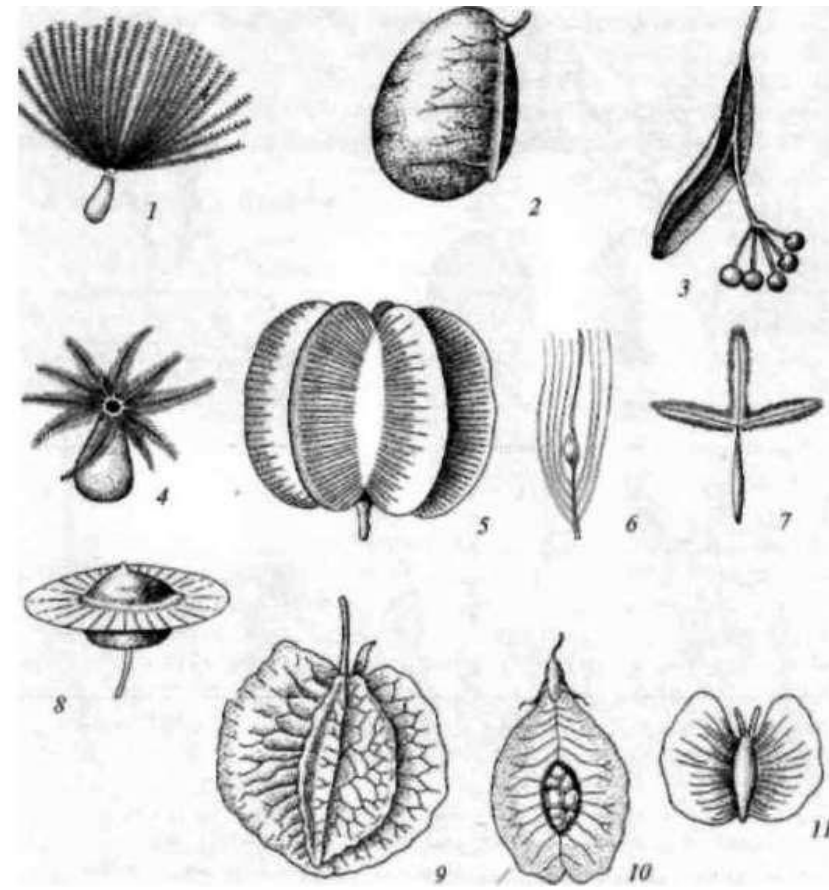
Лихеноиндикация – использование лишайников в качестве биологических индикаторов степени загрязнения воздуха.

Лишайники особенно чувствительны к загрязнению воздуха диоксидом серы.



Важную роль в жизни растений играет ветер. Его влияние на растения может быть прямым и косвенным. **Прямое действие ветра** – это ветровалы, валежником, искривление стволов деревьев и стеблей травянистых растений, перенос листьев, плодов и спор. **Опосредованное действие**, когда ветер ускоряет транспирацию растений, испаряемость почвы и водной поверхности, изменяет их температуру, а также переносит влажные морские воздушные массы в глубину континента, перераспределяет снежный покров, вызывает выдувания почвы вследствие черной бури и т.д.

Анемохория (от греч. άνεμος — ветер и χωρέω — иду, распространяюсь) — распространение плодов, семян, спор и других зачатков растений воздушными течениями, чему способствуют малые размеры и небольшой вес семян (орхидные, заразиховые), а также волоски на семенах и плодах (ивы, тополя), крылатые выросты (вязы, ясени, клёны), ости (ковыли) и другие приспособления.



Атмосфэра (от. др.-греч. ἀτμός — пар и σφαῖρα — шар) — газовая оболочка, окружающая планету Земля, одна из геосфер. Внутренняя её поверхность покрывает гидросферу и частично земную кору, внешняя граничит с околоземной частью космического пространства.



Атмосфера Земли возникла в результате двух процессов: испарения вещества космических тел при их падении на Землю и выделения газов при вулканических извержениях (дегазация земной мантии). С выделением океанов и появлением биосферы атмосфера изменялась за счёт газообмена с водой, растениями, животными и продуктами их разложения в почвах и болотах. В настоящее время атмосфера Земли состоит в основном из газов и различных примесей (пыль, капли воды, кристаллы льда, морские соли, продукты горения). Концентрация газов, составляющих атмосферу, практически постоянна, за исключением воды (H_2O) и углекислого газа (CO_2).



Слои атмосферы:

Тропосфера. Её верхняя граница находится на высоте 8—10 км в полярных, 10—12 км в умеренных и 16—18 км в тропических широтах; зимой ниже, чем летом. **Нижний, основной слой атмосферы содержит более 80 % всей массы атмосферного воздуха и около 90 % всего имеющегося в атмосфере водяного пара.** В тропосфере сильно развиты турбулентность и конвекция, возникают облака, развиваются циклоны и антициклоны. Температура убывает с ростом высоты со средним вертикальным градиентом $0,65^\circ/100 \text{ м}$.



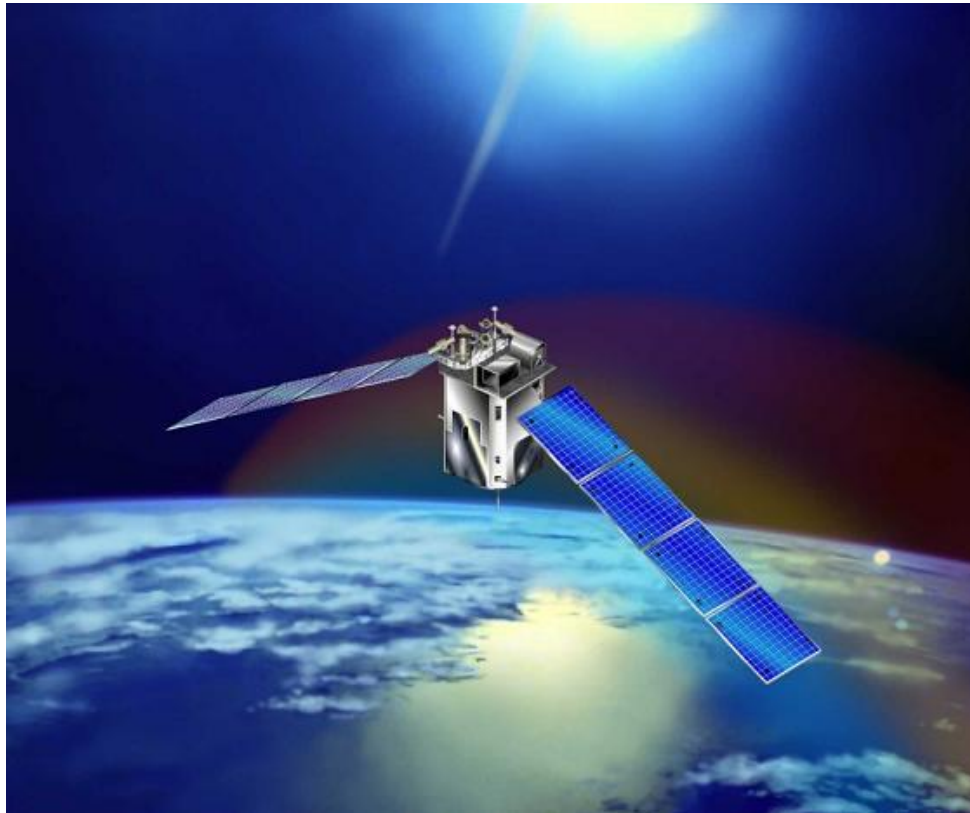
Стратосфера. Слой атмосферы, располагающийся на высоте от 11 до 50 км. **Здесь расположен озоновый слой**, определяющий верхний предел жизни (в тропиках 25-30 км, полярный пояс 15-20 км, умеренный пояс 20-25 км). **Озоновый слой защищает от коротковолнового ультрафиолетового излучения**, вызывающего рак кожи, злокачественные опухоли, преждевременное старение.



Мезосфера начинается на высоте 50 км и простирается до 80—90 км. Температура с высотой понижается со средним вертикальным градиентом $(0,25—0,3)^\circ/100$ м. Основным энергетическим процессом является лучистый теплообмен. **Сложные фотохимические процессы с участием свободных радикалов, колебательно возбуждённых молекул и т. д. обуславливают свечение атмосферы.**

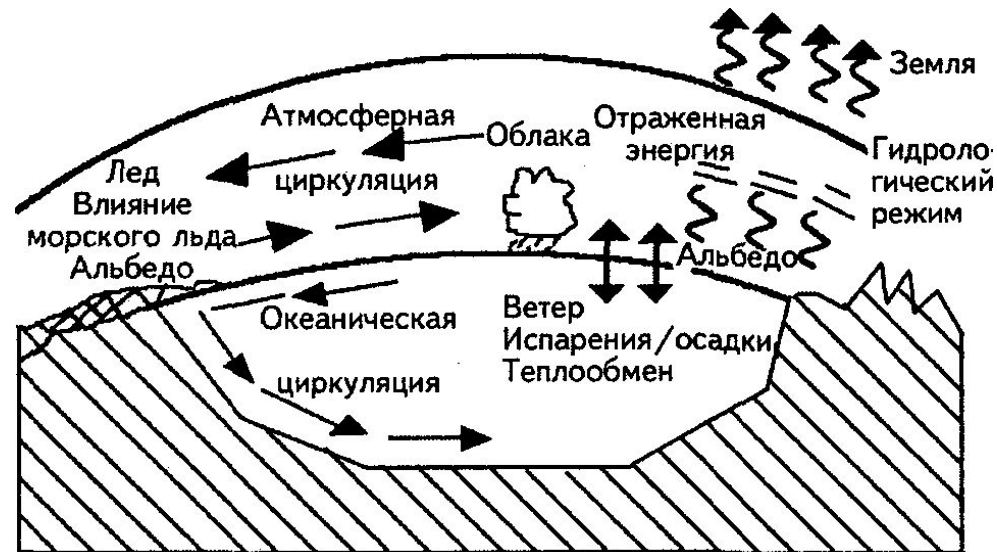


Термосфера. Верхний предел — около 800 км. Температура растёт до высот 200—300 км, после чего остаётся почти постоянной до больших высот. Под действием солнечной радиации и космического излучения происходит ионизация воздуха («полярные сияния») — основные области ионосферы лежат внутри термосферы. На высотах свыше 300 км преобладает атомарный кислород. Верхний предел термосферы в значительной степени определяется текущей активностью Солнца. В периоды низкой активности — например, в 2008—2009 гг. — происходит заметное уменьшение размеров этого слоя.



Функционирование климатической системы Земли относится к глобальным природным процессам (факторам), обеспечивающим необходимые условия для жизни на Земле.

- а) климатическая система охватывает весь земной шар, поэтому это – глобальный фактор;
- б) прогрев поверхности Земли происходит неравномерно, но благодаря перемещениям **воздушных масс** в нижнем слое атмосферы и мощным **океаническим течениям** в гидросфере это неравенство сглаживается настолько, что жизнь стала возможной практически на всей планете;
- в) вместе с воздушными массами происходит перенос огромного количества влаги необходимой для жизни, особенно в засушливых местах;
- г) в целом, функционирование климатической системы обеспечивает **стабильные условия** на планете, необходимые для жизни.



Озоновые дыры - глобальная проблема человечества.

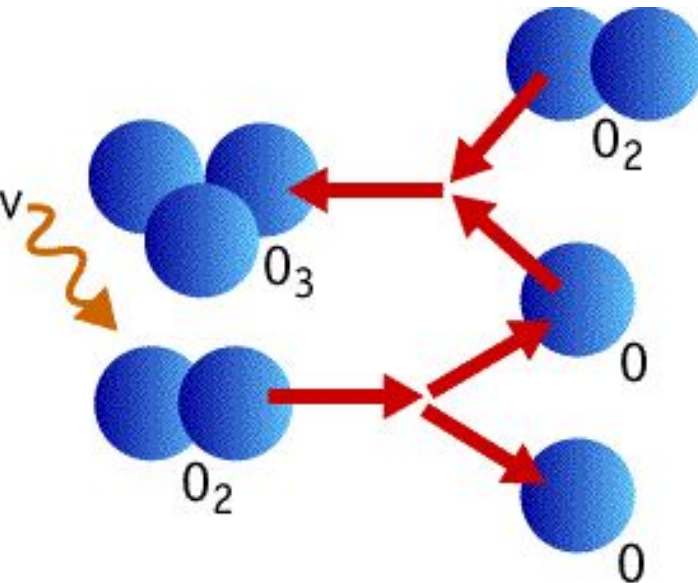
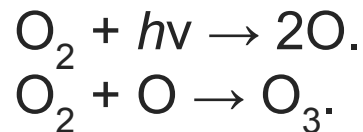


Озо́новый слой — часть стратосферы на высоте от 20 до 25 км (в тропических широтах 25—30 км, в умеренных 20—25, в полярных 15—20).

Значение: защита живых организмов от коротковолнового УФ-излучения вызывающего рак кожи, ожоги, мутации, злокачественные опухоли и т.д.

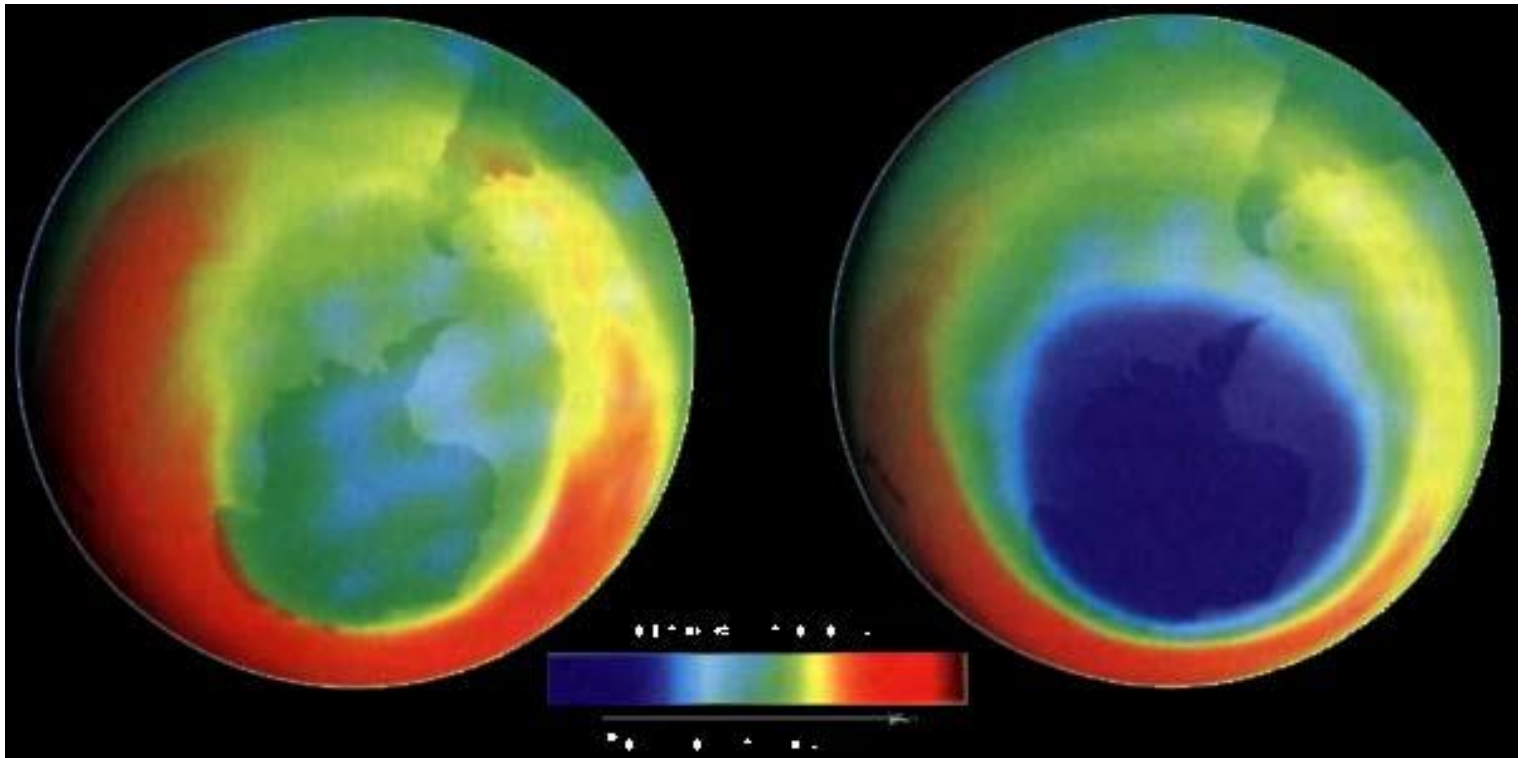
Механизм образования, а также расходования озона был предложен Сидни Чепменом в 1930 году и носит его имя.

Реакции образования озона :



Озоновые дыры в антарктиде:

В результате отсутствия солнечного излучения, во время полярных ночей озон не образуется. **Нет ультрафиолета - нет озона.** Имея большую массу, молекулы озона опускаются к поверхности Земли и разрушаются, так как неустойчивы при нормальном давлении. Это естественная причина разрушения озонового слоя.

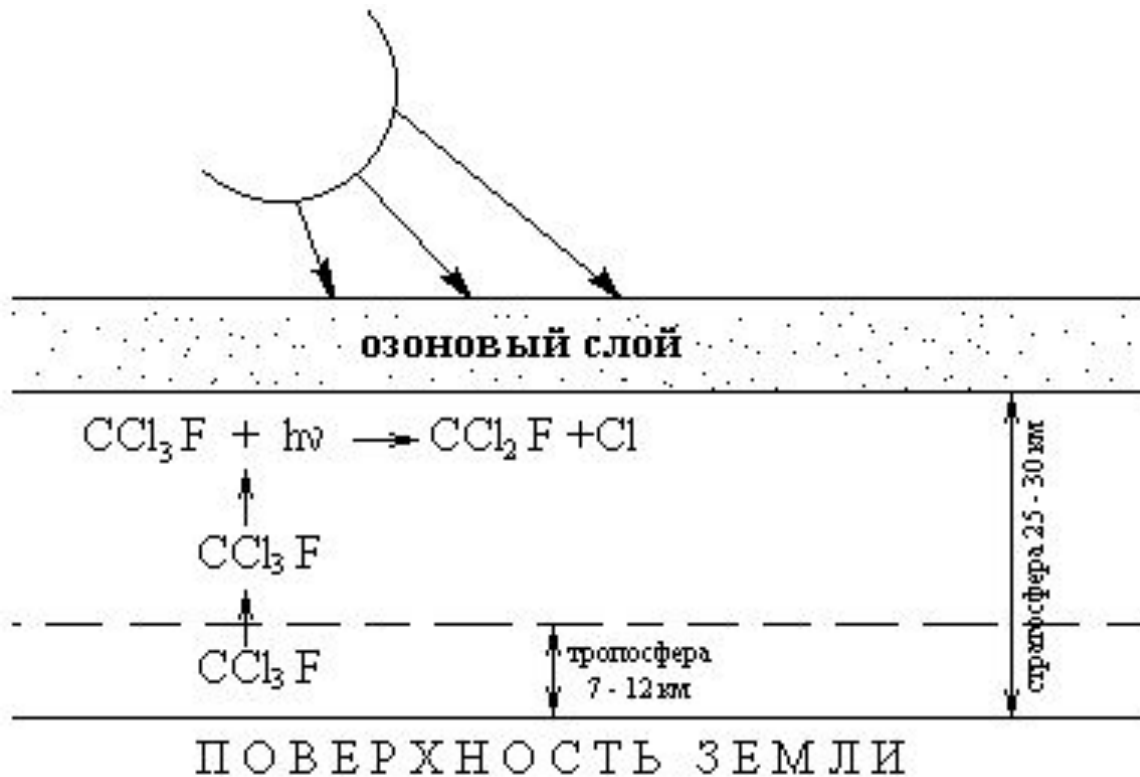
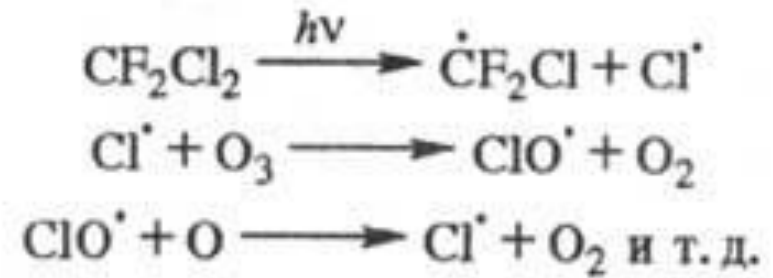


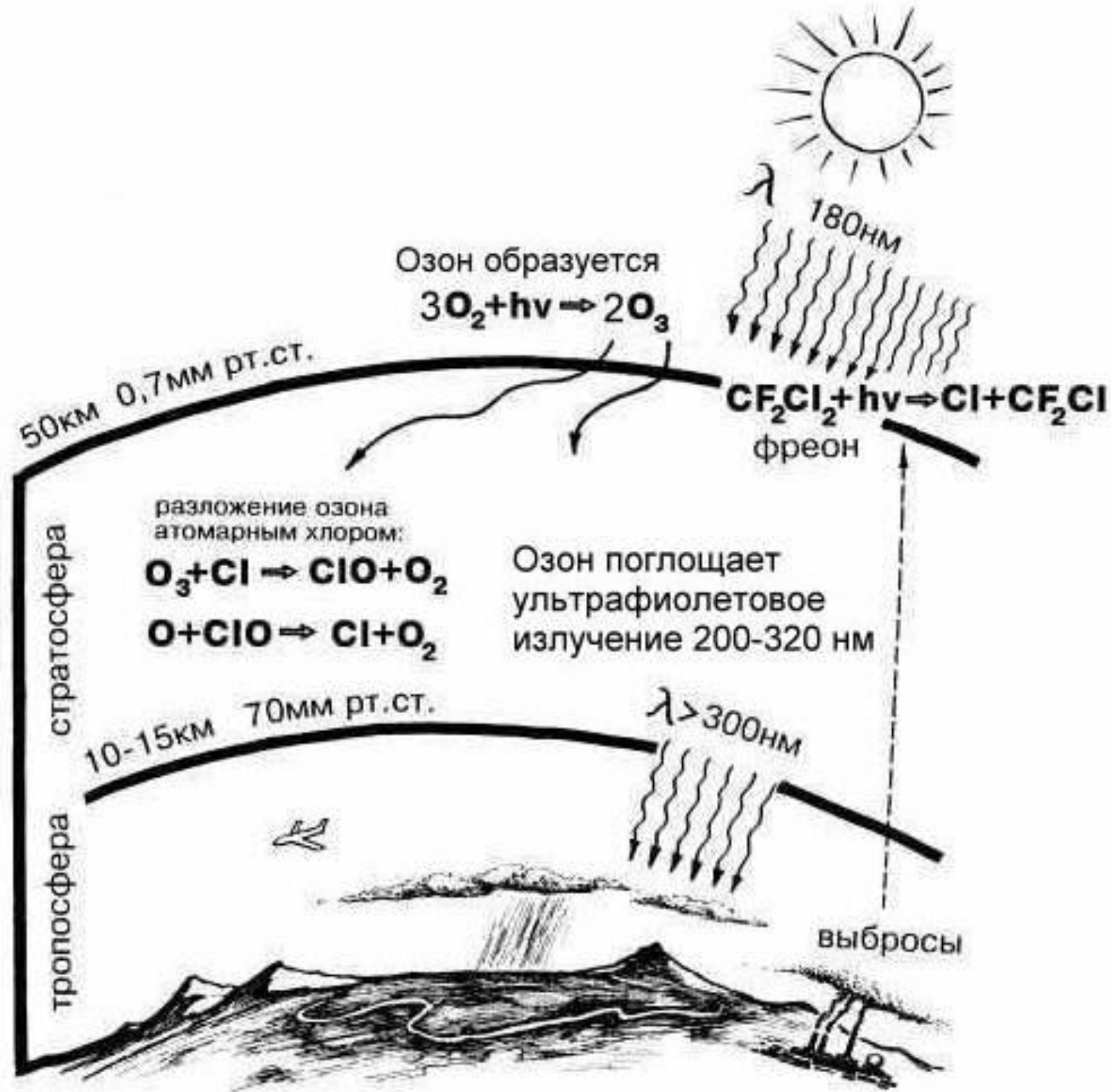
Антропогенной причиной разрушения озонового слоя является выброс в атмосферу различных веществ, основными из которых являются хлор и его водородные соединения. Огромное количество хлора попадает в атмосферу, в первую очередь от разложения фреонов. Фреоны – это газы, не вступающие у поверхности планеты ни в какие химические реакции. Фреоны закипают и быстро увеличивают свой объем при комнатной температуре, и потому являются хорошими распылителями. Из-за этой особенности фреоны долгое время использовались в изготовлении пропеллентов (химические вещества, создающие в аэрозольных баллончиках избыточное давление). И так-как, расширяясь, фреоны охлаждаются, они и сейчас очень широко используются в холодильной промышленности.

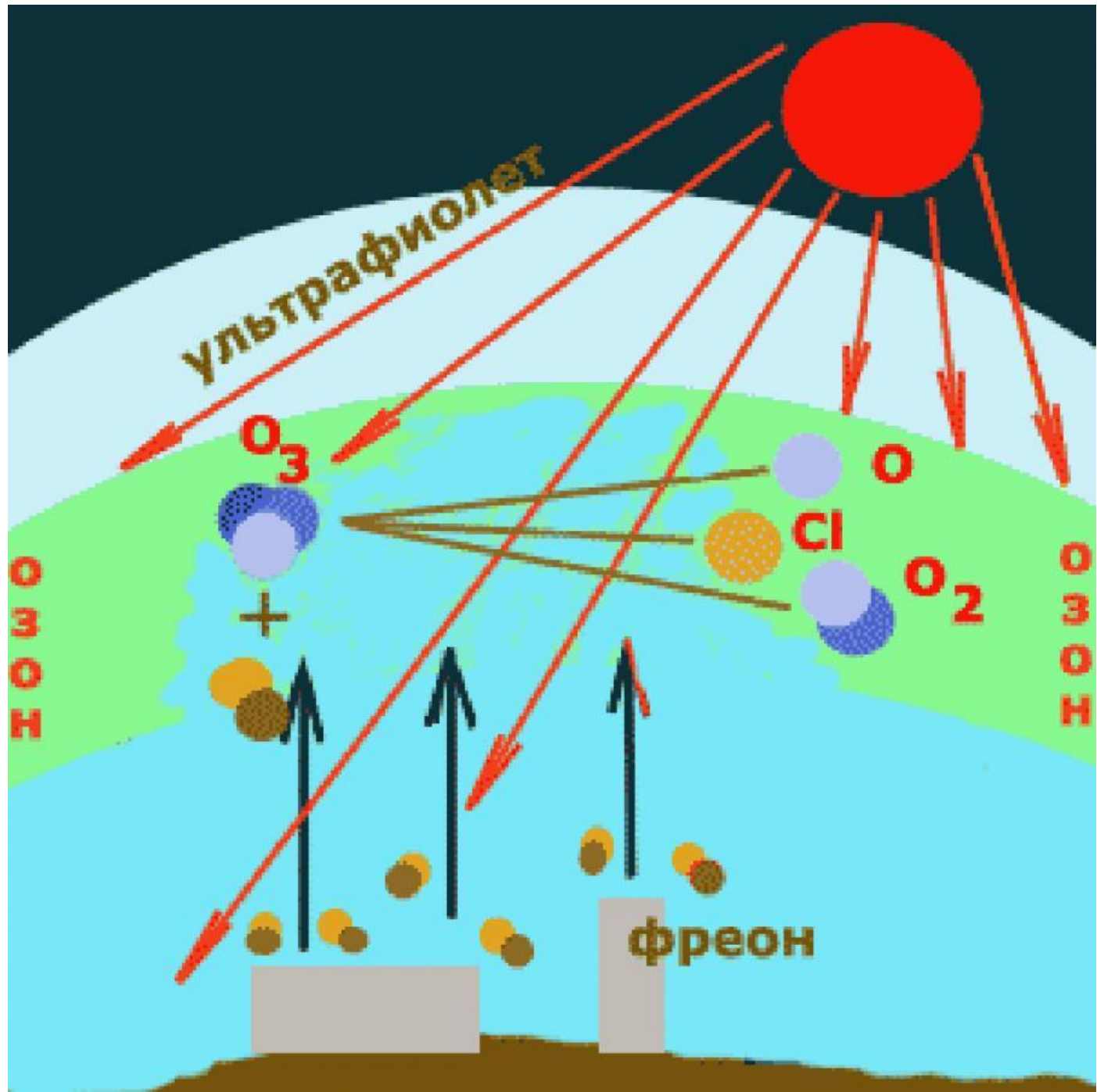


Заправка холодильников фреоном

Когда фреоны поднимаются в верхние слои атмосферы, от них под действием ультрафиолетового излучения отщепляется атом хлора, который начинает одну за другой превращать молекулы озона в кислород. Хлор может находиться в атмосфере до 120 лет, и за это время способен разрушить до 100 тысяч молекул озона.







В 80-ых годах мировое сообщество начало принимать меры по сокращению производства фреонов. В сентябре 1987 года 23 ведущими странами мира была подписана Монреальская конвенция, согласно которой, страны к 1999 году должны были снизить потребление фреонов в два раза.



Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой — международный протокол к Венской конвенции об охране озонового слоя 1985 года, разработанный с целью защиты озонового слоя с помощью снятия с производства некоторых химических веществ, которые разрушают озоновый слой. Протокол был подготовлен к подписанию 16 сентября 1987 года и вступил в силу 1 января 1989 года. Если страны, подписавшие протокол, будут его придерживаться и в будущем, то можно надеяться, что озоновый слой восстановится к 2050 году. Генеральный секретарь ООН (1997—2006) Кофи Аннан сказал, что «возможно, единственным очень успешным международным соглашением можно считать Монреальский протокол».

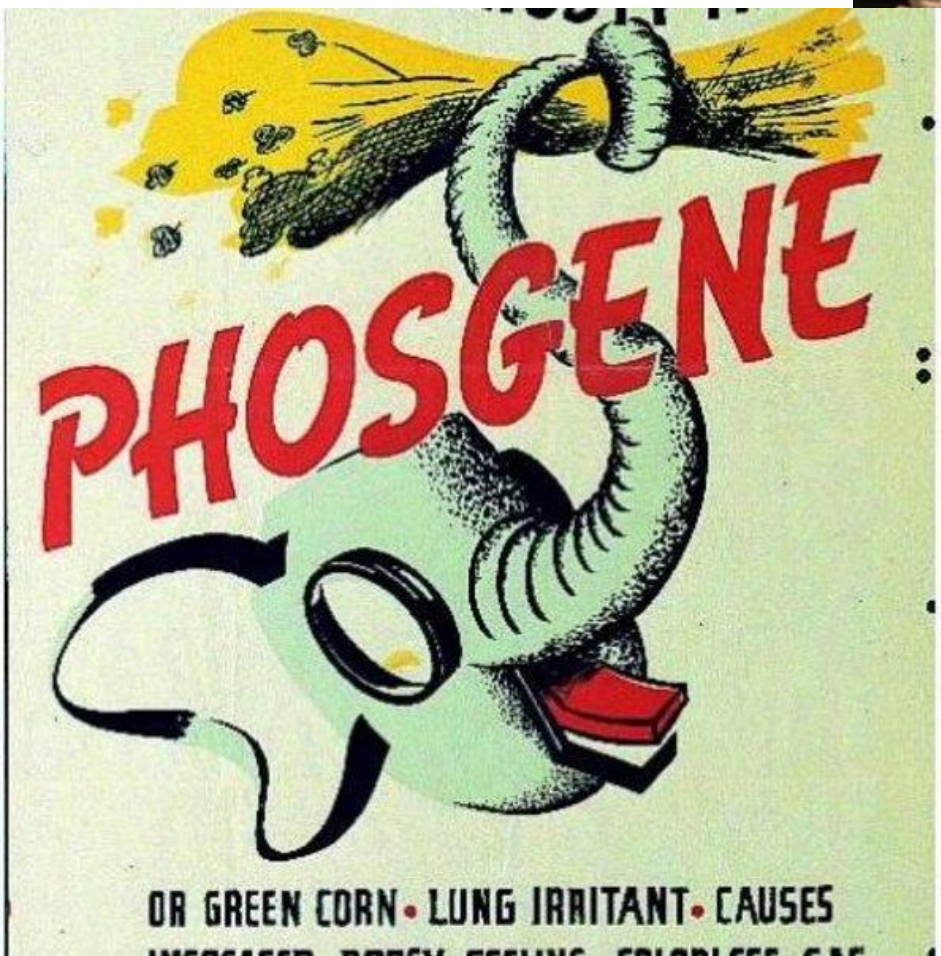


Уже найден практически не уступающий заменитель фреонов в аэрозолях – пропан-бутановая смесь. Она почти не уступает фреонам по параметрам, единственным ее минусом является то, что она огнеопасна. Такие аэрозоли уже достаточно широко используются..

Для холодильных установок дела обстоят несколько хуже. **Лучшим заменителем фреонов сейчас является аммиак, однако он очень токсичен и все же значительно хуже их по физическим параметрам.** Сейчас достигнуты неплохие результаты по поиску новых заменителей, но пока проблема окончательно не решена. **Благодаря совместным усилиям мирового сообщества, за последние десятилетия производство фреонов сократилось более чем в два раза, но их использование все еще продолжается и по оценкам ученых, до стабилизации озонового слоя должно пройти еще как минимум 50 лет.**

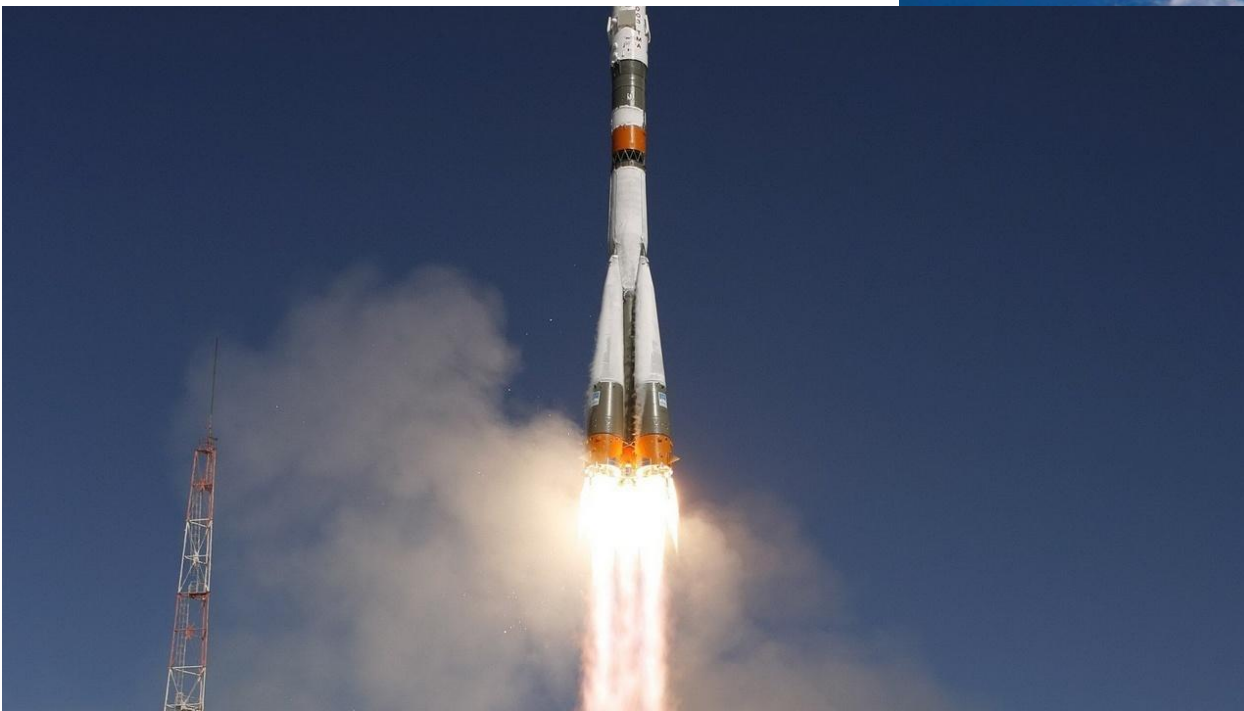


При нагревании до 250 градусов фреоны образуют ядовитый **фосген** (химическое вещество с формулой COCl_2), обладающий удушающим действием. Использовался в Первую мировую войну как боевое отравляющее вещество.



Помимо фреона на озоновый слой губительно воздействуют оксиды азота (II).

Источники NO: двигатели внутреннего сгорания (особенно ракет и сверхзвуковых самолетов).



Кислотные дожди - глобальная проблема современности.

Кислотный дождь — все виды метеорологических осадков — дождь, снег, град, туман, дождь со снегом, — при которых наблюдается понижение pH дождевых осадков из-за загрязнений воздуха кислотными оксидами, обычно оксидами серы и оксидами азота.

Основные источники газов: автотранспорт, деятельность металлургических предприятий, тепловые электростанции (ТЭЦ), сжигание угля, торфа. При контакте с водой оксиды серы и азота образуют растворы серной, сернистой, азотной, азотистой кислот.



Последствия:

1. Повышение кислотности водоёмов ведёт к гибели планктона, рыбы. Повышенная кислотность водоёмов способствует высокой растворимости опасных металлов (кадмий, ртуть, свинец) из донных отложений и почв. Люди, пьющие загрязнённую воду или принимающие пищу с высоким содержанием ртути могут приобрести серьёзные заболевания (болезнь Минамата, болезнь Итай-итай).

2. Деградация лесов.



3. Разрушение зданий, памятников архитектуры.

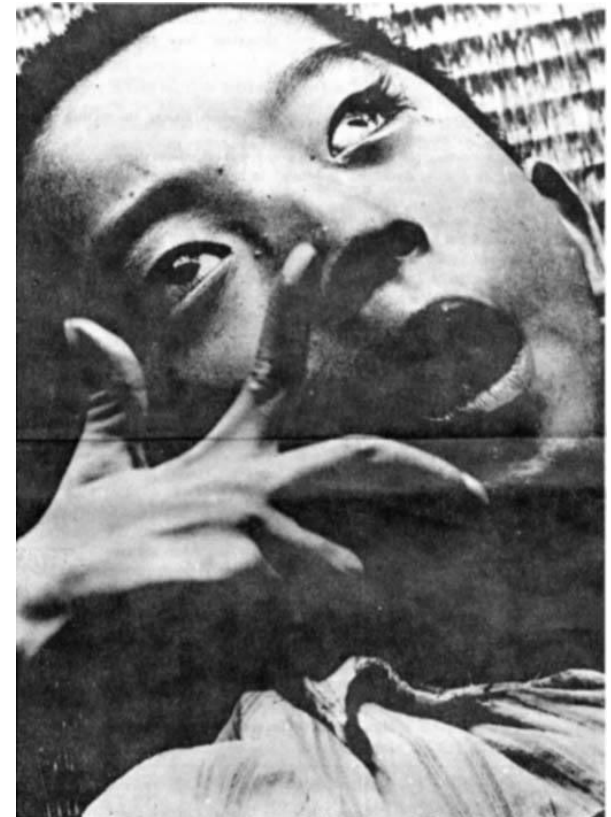
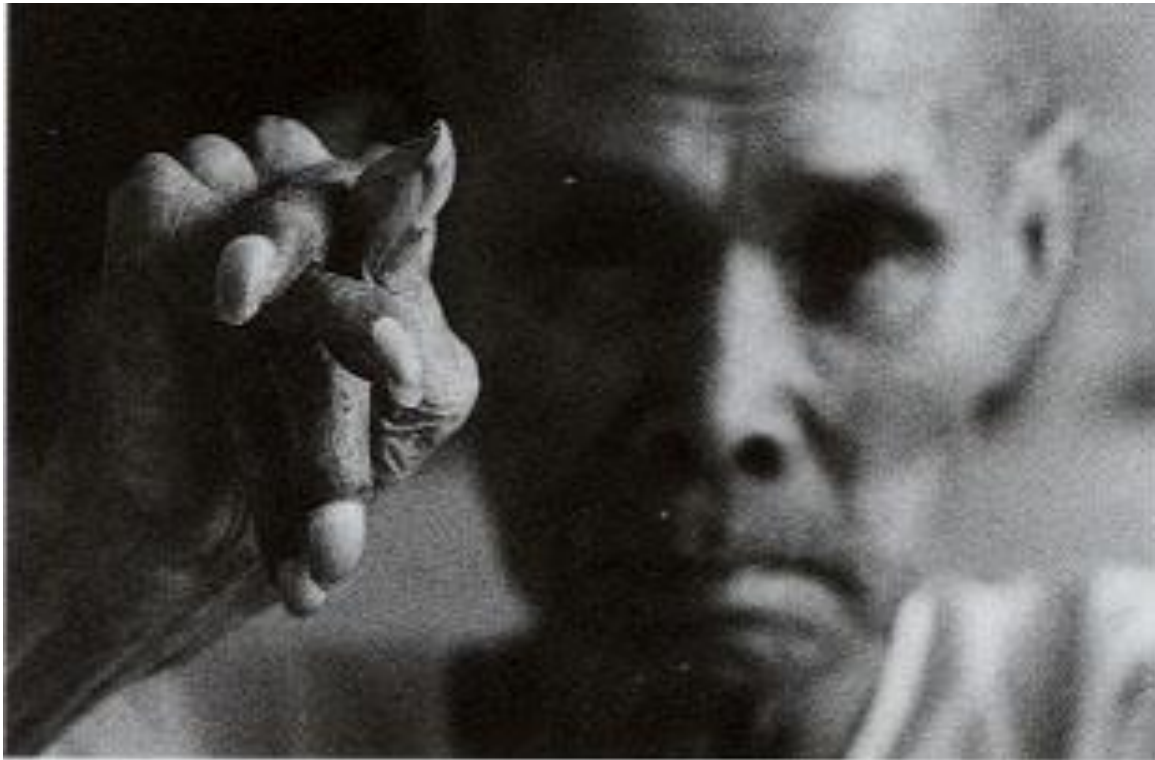
4. Потеря плодородности почвы. Попадая в почвы, кислотные осадки увеличивают подвижность и вымывание катионов, подвижность тяжелых металлов, снижают деятельность редуцентов, азотфиксаторов и других организмов почвенной среды.



Болезнь Минамата — синдром, вызываемый отравлением органическими соединениями ртути, преимущественно метилртутью. Была впервые обнаружена в Японии, в городе Минамата в 1956 году. **Симптомы** включают нарушение моторики, ухудшение внятности речи, ослабление зрения и слуха, а в тяжёлых случаях — паралич и нарушение сознания, завершающиеся летальным исходом.



Причиной возникновения болезни послужил продолжительный выброс компанией «Chisso» в воду залива Минамата ртути, которую донные микроорганизмы в своём метаболизме преобразовывали в метилртуть. Это соединение ещё более токсично и, как и ртуть, склонно накапливаться в организмах, в результате чего концентрация этого вещества в тканях организмов возрастает с повышением их положения в пищевой цепочке. Так, в рыбе в заливе Минамата содержание метилртути составляло от 8 до 36 мг/кг, в устрицах — до 85 мг/кг, в то время как в воде её содержалось не более 0.68 мг/л.



Болезнь итай-итай («болезнь „ой-ой больно“», названа так из-за очень сильных, нестерпимых болей) — хроническая интоксикация солями кадмия, которая впервые была отмечена в 1950 году в японской префектуре Тояма. Хроническая интоксикация солями кадмия приводила не только к нестерпимым болям в суставах и позвоночнике, почечной недостаточности, которая часто заканчивалась смертью больных.



Фотохимический смог.

Это одно из главных проявлений состояния загрязнения воздуха в крупнейших мировых мегаполисах уже на протяжении нескольких веков. Образовано это слово было в результате «соединения» английских слов *smoke* (дым) и *fog* (туман). В настоящее время, основная причина его возникновения – это взаимодействие продуктов сгорания ископаемого топлива в автомобильных двигателях (транспортный смог) и заводских выхлопов с солнечным светом, производящее вторичные загрязнители. Они, в свою очередь, также взаимодействуют с первично выбрасываемыми веществами. В результате всех процессов формируется фотохимический смог. Еще одной причиной возникновения смога традиционно является сжигание угля, в настоящее время уже немного потерявшей актуальность.



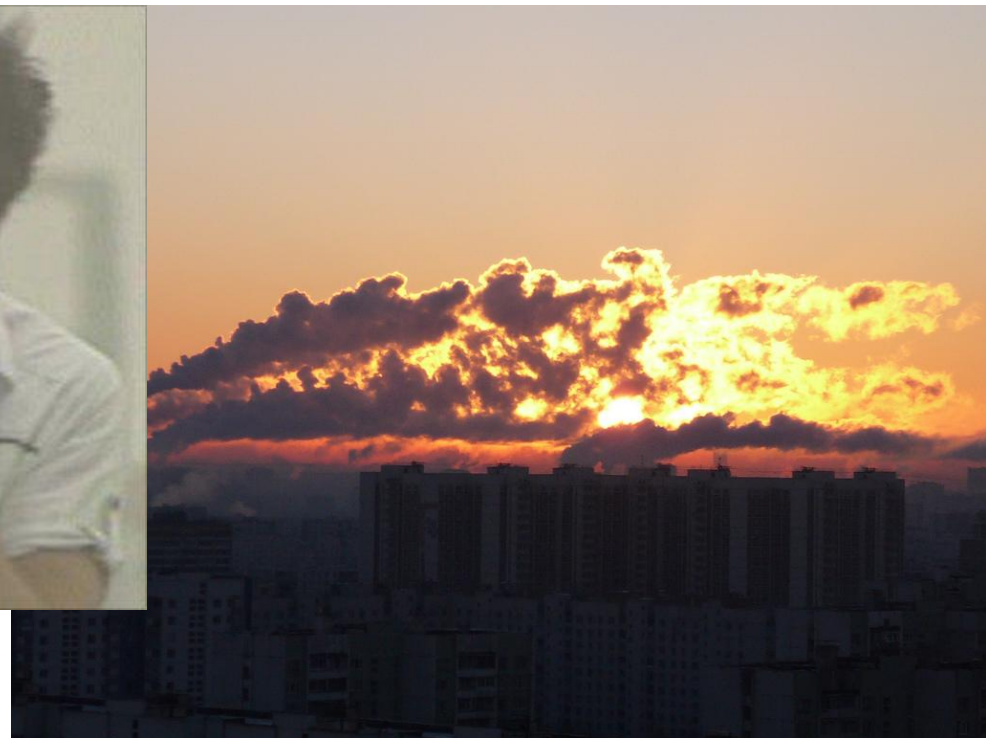
Впервые фотохимический смог зарегистрирован в Лос-Анджелесе (1944 г.). Возникает он летом при интенсивном воздействии солнечной радиации на воздух, насыщенный, а вернее, перенасыщенный выхлопными газами автомобилей. Город находится во впадине, где происходит застаивание воздушных масс в виде сизой, желто-зеленой, голубоватой дымки. В Лос-Анджелесе, выхлопные газы более четырех миллионов автомобилей выбрасывают только оксидов азота в количестве более чем тысяча тонн в сутки. При очень слабом движении воздуха или безветрии в воздухе в этот период идут сложные реакции с образованием новых высокотоксичных загрязнителей — фотооксидантов (озон, органические перекиси, нитриты и др.), которые раздражают слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта, легких и органов зрения.



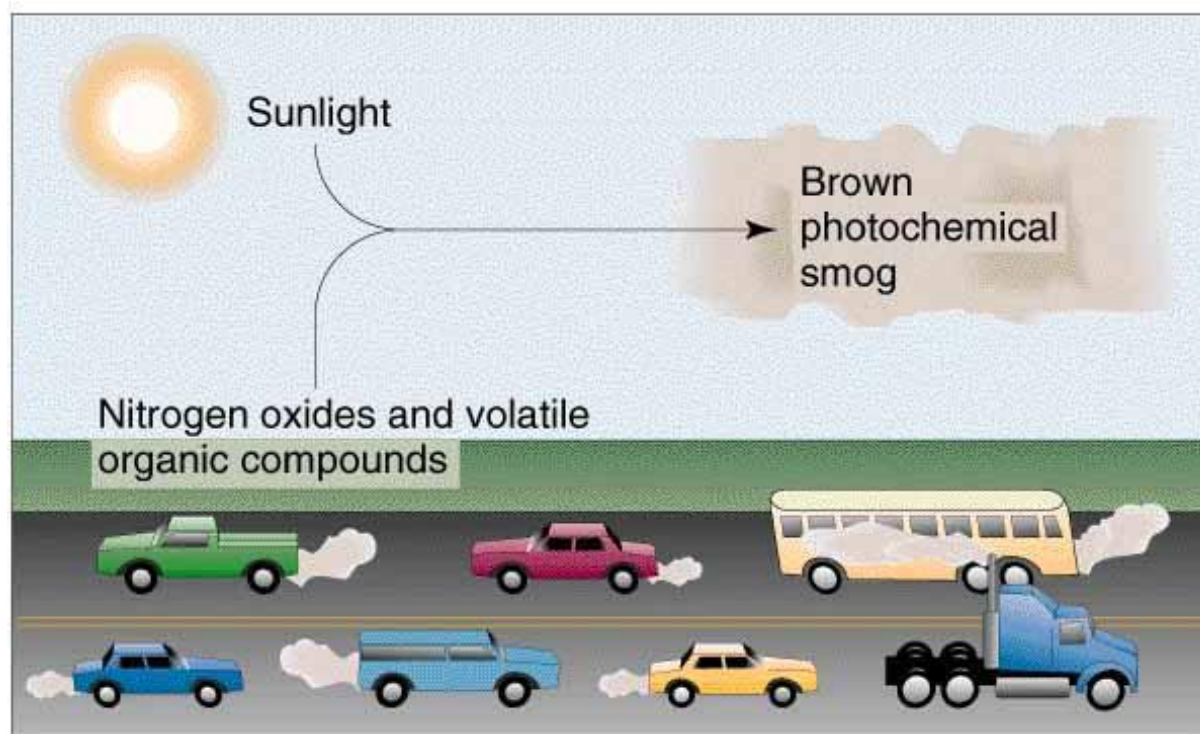
Только в одном городе (Токио) смог вызвал отравление 10 тыс. человек в 1970 г. и 28 тыс. — в 1971 г. По официальным данным, в Афинах в дни смога смертность в шесть раз выше, чем в дни относительно чистой атмосферы. В некоторых наших городах (Кемерово, Ангарск, Новокузнецк, Медногорск и др.), особенно в тех, которые расположены в низинах, в связи с ростом числа автомобилей и увеличением выброса выхлопных газов, содержащих оксид азота, вероятность образования фото химического смога увеличивается.



Понятие фотохимического смога было сформулировано в 50-х годах прошлого века. Это было связано с растущими по экспоненте объемами промышленного производства и количества транспорта. При этом практически полностью отсутствовали средства защиты от смога и не принимались какие-либо технологические меры по предотвращению загрязнения окружающей среды. **В результате взаимодействия солнечного света с оксидами азота и летучими органическими загрязнителями появляется приземный озон и взвешенные частицы (аэрозоли).** Оксиды азота образуются при сгорании ископаемого топлива, когда азот с кислородом взаимодействуют при высоких температурах.



Начиная от уже упомянутого сжигания ископаемого топлива (промышленный, бытовой и транспортный смог), заканчивая распылением пестицидов или использованием органических материалов в строительстве и промышленности. **Вещества, составляющие фотохимический смог можно разделить на несколько групп:** оксиды азота (NO_x); приземный озон (O_3); летучие органические вещества (VOCs), в том числе альдегиды. В составе обычного смога могут присутствовать и другие вредные вещества, например SO_2 , являвшийся, до последнего времени, основным городским загрязнителем из-за выделения при сжигании угля.



(b) Photochemical smog

Большинство из этих соединений агрессивно вступают в реакции и являются сильным окислителями. Они оказывают серьезное негативное воздействие на здоровье всех жителей современных мегаполисов и их пригородов, хорошо распространяясь ветром. Особенно выражено их влияние в городах, располагающихся в жарком и сухом климате, с большим количеством транспорта и промышленности. Соответственно, защита от смога в этих условиях становится важнейшей задачей.



Негативному воздействию веществ, составляющих смог, так или иначе подвергается каждый житель мегаполиса. Но особенно критичным оно является для представителей различных групп риска, среди которых можно выделить страдающих от эмфиземы легких, бронхита и астмы. Такие вещества как оксиды углерода, азота, серы и озон вызывают воспаление органов дыхательной системы, уменьшение легочной функции, затруднение процесса дыхания, вызывают кашель и насморк. Еще более значительные концентрации загрязнителей могут вызывать воспаление слизистых оболочек.



Таким образом, **фотохимический смог (лос-анджелесский смог)** – это сухой туман, при котором выхлопы, облучаясь ультрафиолетом, образуют новые вещества, такие как озон, фотооксиданты.

Характерный цвет такого смога желто-зеленая дымка. Так в Лос-Анджелесе, где автомобили выпускают в воздух порядка тысячи тонн газа в сутки и активность солнца в этих местах достаточно высока. И выходит, что город сам производит это явление, которое губительно сказывается на здоровье населения. Такой смог может вызвать рвоту, вялость общее ухудшение самочувствия человека.



Влажный смог (Лондонского типа).

Проблема задымления Лондона существовала уже в Средние века. В 1306 году английский король Эдуард I издал указ, запрещающий использовать уголь в городе из-за сильного дыма, создаваемого им при горении. В 1661 году английский писатель Джон Эвелин в своём памфлете «Fumifugium» (букв. «окуривание») предложил жечь ароматические полена вместо угля и перенести часть производств за пределы Лондона.



Великий английский смог произошёл 5-9 декабря 1952 года. Смог стал катастрофой. Погибло около 12 тыс. человек. Из-за холода горожане стали использовать уголь в большом количестве. Это совпало с заменой трамваев на автобусы с дизельным топливом. На землю спустился туман и продукты горения топлива оказались «запертыми» тяжелым и холодным слоем воздуха.



Смог стал неотъемлемой частью Лондона в конце XIX века и получил название «**pea-souper**» (то есть похожий на гороховый суп — густой и жёлтый).

От Великого смога 1952 года скончалось более 4000 человек, ещё 8000 человек погибло в последующие несколько месяцев, причём британское правительство первое время отказывалось признать факт того, что эти смерти стали последствием смога от обильного сжигания угля, приписывая их эпидемии гриппа.

В настоящее время в Лондоне такие сильные смоги стали частью прошлого из-за активной политики по защите окружающей среды.



Парниковый эффект — повышение температуры нижних слоёв атмосферы планеты по сравнению с эффективной температурой, то есть температурой теплового излучения планеты, наблюдаемого из космоса. Это так называемый «оранжерейный эффект». Это происходит за счёт задержания теплового излучения у поверхности земли. Образуется экран из газов. Воды до 70 %, углекислого газа до 25%, метана до 10%, озона до 7%, фреон до 3%.



Атмосфера, содержащая многоатомные газы (двухатомные газы — прозрачны для теплового излучения), поглощающие в этой области спектра (т. н. парниковые газы — H_2O , CO_2 , CH_4), существенно непрозрачна для такого излучения, направленного от её поверхности в космическое пространство, то есть имеет в ИК-диапазоне большую оптическую толщину. Вследствие такой непрозрачности атмосфера становится хорошим теплоизолятором, что, в свою очередь, приводит к тому, что переизлучение поглощённой солнечной энергии в космическое пространство не происходит в верхних холодных слоях атмосферы. В результате эффективная температура у поверхности оказывается более высокой.



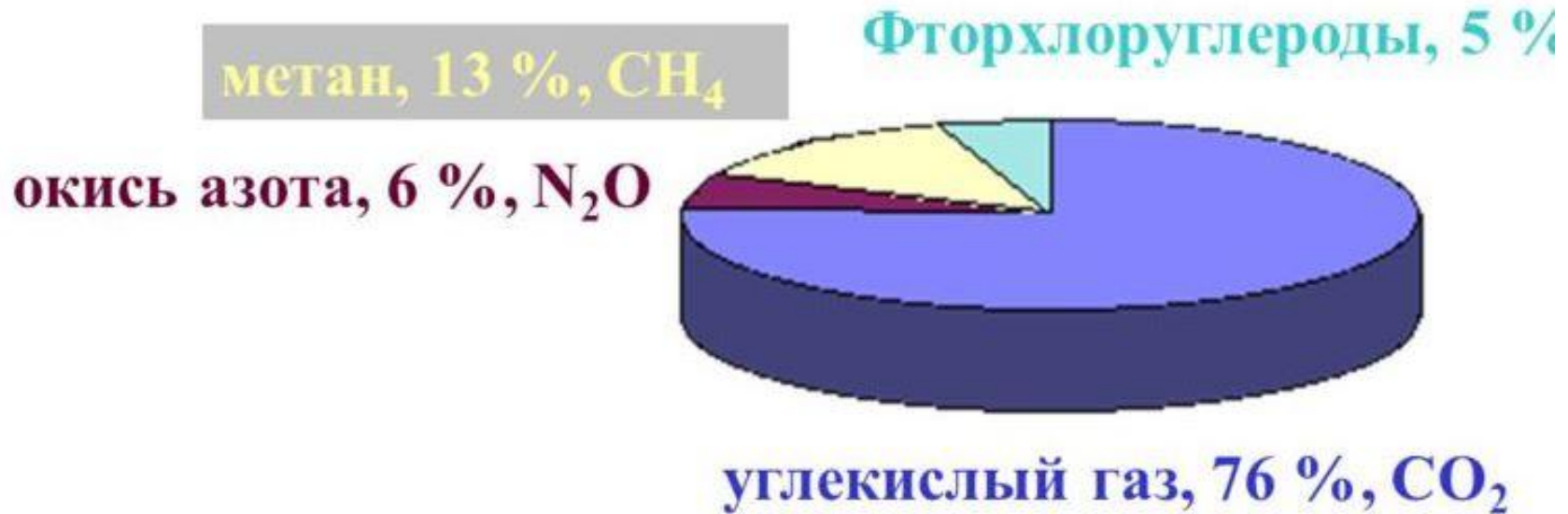
Инфракрасное излучение сильнее поглощается веществами с высокой теплоёмкостью. Из физики известно, что теплоёмкость газов тем выше, чем больше атомов содержится в их молекулах. Таким образом, в меньшей степени поглощать инфракрасное излучение и способствовать «парниковому эффекту» будет молекулярный азот (2 атома) по сравнению с N_2O , CO_2 (3 атома) и CH_4 (5 атомов).

Смещение охлажденных слоев воздуха вниз и скопление их под слоями теплого воздуха, что ведет к снижению рассеивания загрязняющих веществ и увеличению их концентрации в приземной части атмосферы – **инверсия.**



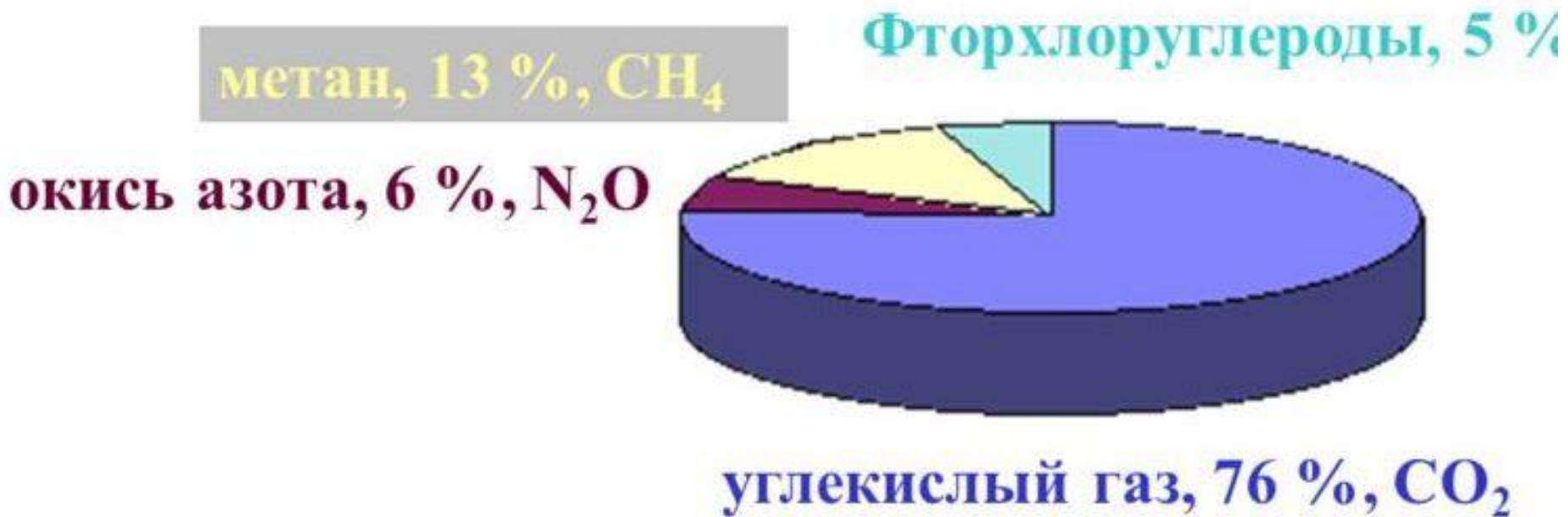
Итак, основные парниковые газы:

- 1) **Водяной пар** (основной естественный парниковый газ). До 60% парникового эффекта.
- 2) **Углекислый газ**. Источники: естественные (вулканические выбросы), антропогенные (сжигание топлива). Сведение лесов также приводит к увеличению концентрации углекислого газа в атмосфере. **Увеличение концентрации углекислого газа считается одной из причин изменения климата Земли.**



Глобальные климатические изменения на нашей планете происходят в результате природных (космических) факторов (примеры - большие и малые оледенения) и, по мнению многих ученых, большую роль в дестабилизации климатической системы играет антропогенная деятельность.

- 3) **Метан.** Активность в 21 раз выше, чем у углекислого газа. Источники: горение биомассы (в том числе сведение лесов), образование биогаза (разложение растительности бактериями).
- 4) **Озон.** Различают стратосферный и тропосферный озон. Первый полезен, второй вреден. Вклад в парниковый эффект до 25%.
- 5) **Оксид азота.** Активность в 298 раз выше, чем у углекислого газа.
- 6) **Фреоны.** Активность в 1300 - 8500 раз выше, чем у углекислого газа.



Киотский протокол - международное соглашение, обязывающее развитые страны сократить или снизить выбросы парниковых газов (г. Киото, 1997 г.)

Основные обязательства взяли на себя индустриальные страны:

Евросоюз должен сократить выбросы на 8 %

США — на 7%

Япония и Канада— на 6 %

Страны Восточной Европы и Прибалтики — в среднем на 8 %

Россия и Украина — **сохранить среднегодовые выбросы в 2008—2012 годах на уровне 1990**



Киотский протокол: сделаем воздух чище

Документ, принятый в 1997 году в Киото (Япония), обязал ряд государств сократить или стабилизировать в 2008-2012 годах выбросы парниковых газов по сравнению с уровнем 1990 года

Единица сокращения выбросов (ЕСВ) равна условной тонне CO²

Эмиссионные квоты - права на выброс определенного количества парниковых газов, выраженного в ЕСВ

Протокол предусматривает возможность торговли квотами



Парниковые газы, перечисленные в протоколе: углекислый газ (CO₂), метан (CH₄), закись азота (N₂O), гидрофторуглероды, перфторуглероды, гексафторид серы

Предельный
уровень
выбросов

Стоимость сокращения
одной тонны выбросов:

развитые страны – 50-100
долл.
Россия – 5-15 долл.



Обязательства по Киотскому протоколу

Большинство развитых стран взяло обязательство сократить в 2008-2012 гг. выбросы парниковых газов на 8%.

Россия и Украина обязались сохранить выбросы на уровне 1990 г.

Всего те или иные ограничения приняли на себя 39 государств.

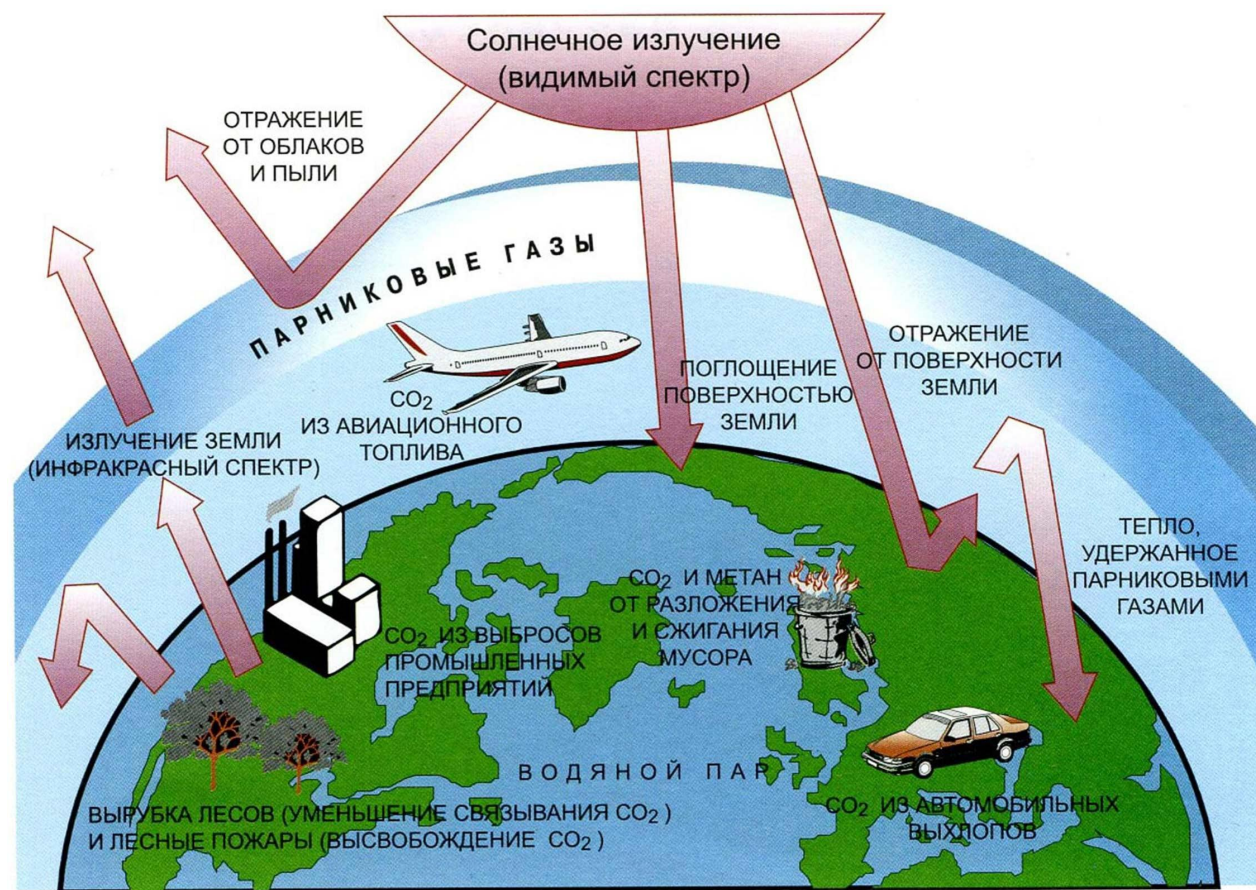
США подписали договор, но не ратифицировали его.

Развивающиеся страны, включая Китай и Индию, обязательств не брали

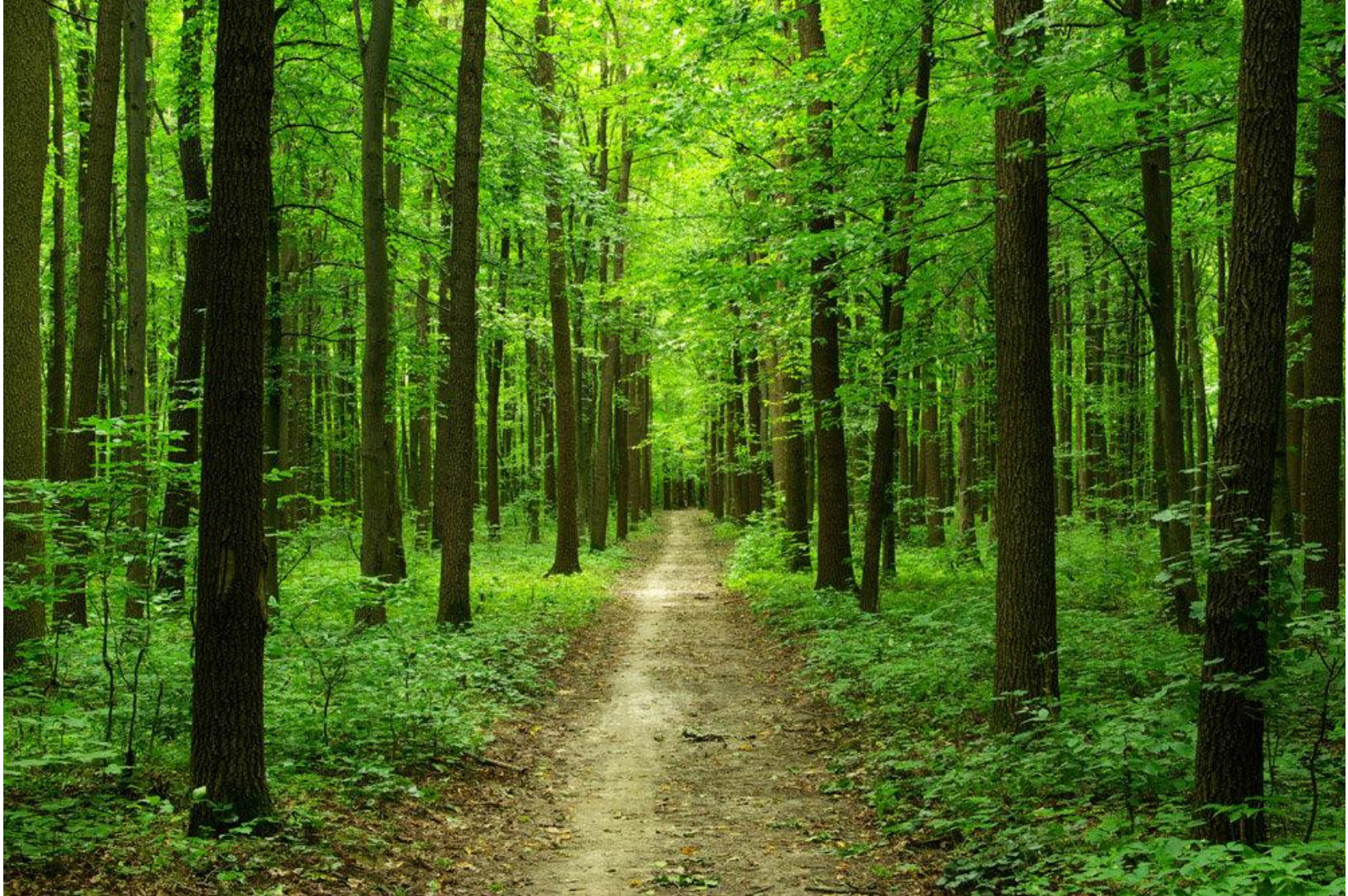
"Киотские" леса - это леса, посаженные после 1990 г. специально для поглощения парникового газа и не подлежащие вырубке. К таким лесам, например, могут относиться лесополосы.

Зачем нужны «Киотские» леса?

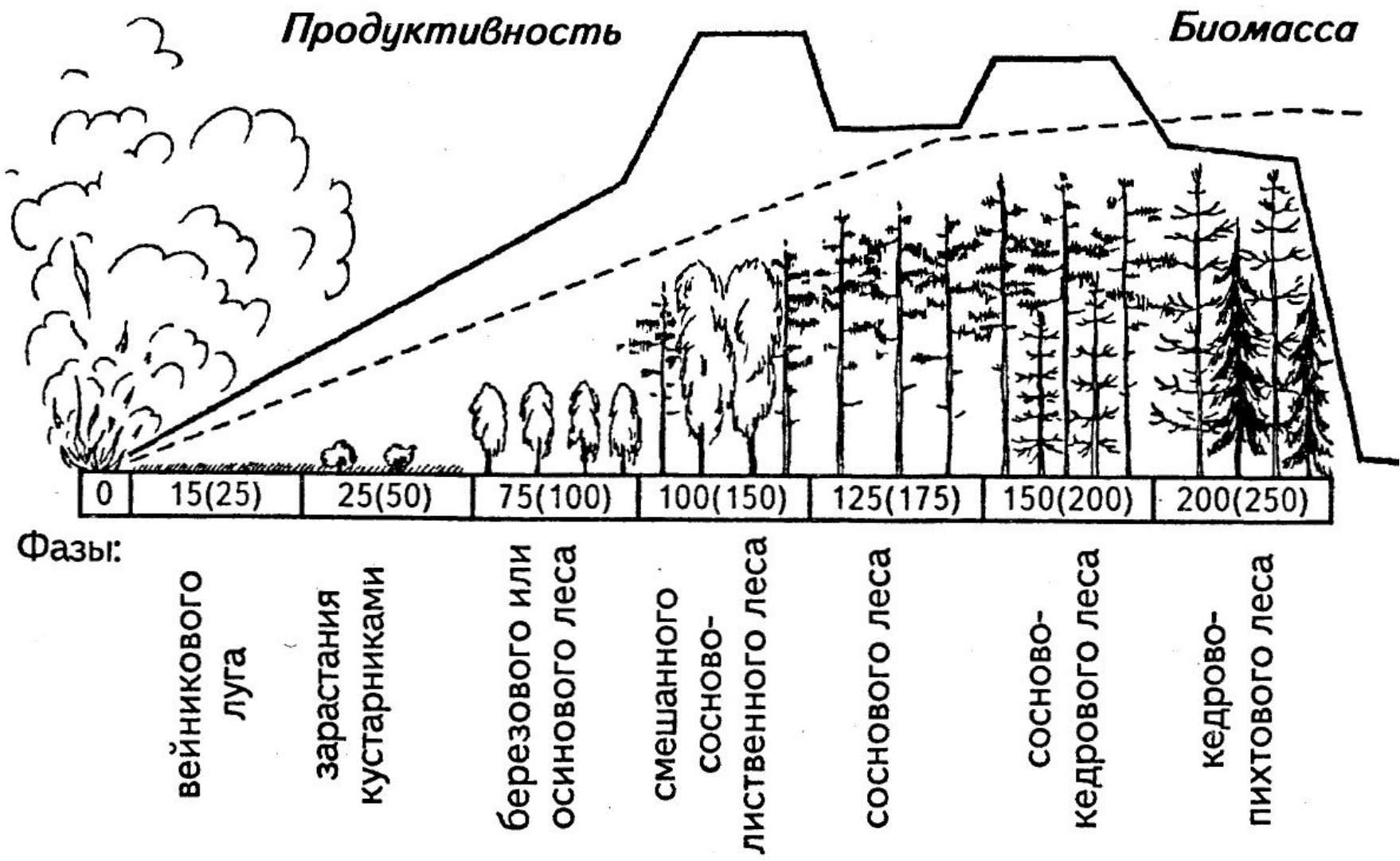
- Связывание CO_2 - снижение парникового эффекта;
- Сохранение разнообразия животного и растительного мира;
- Повышение урожайности в сельском хозяйстве;
- Предотвращение водной и ветровой эрозии почв;
- Предотвращение засух.



На конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 году была принята «Конвенция о лесах» о принципах защиты и управления всеми видами лесов. Принятие такого соглашения подчёркивает исключительное значение лесов для решения экологических, экономических и социальных проблем.



Характеристика лесного насаждения, определяющая потенциальную продуктивность насаждения и скорость роста деревьев – **бонитет леса**.
От лат. *bonitas* — доброкачественность.



Роль лесов велика в обеспечении баланса биосферы, частности, круговорот вещества и энергии. Важна роль лесов в гидрологическом режиме территории, как возобновляемый биологический ресурс, местообитания многих видов, ассимиляции вредных веществ, находящихся в атмосферном воздухе, рекреации и др.



Лес по берегам рек имеет важное значение. На реках с залесёнными берегами паводки в период обильных осадков случаются реже, т. к. лес способен регулировать поверхностный сток ливневых вод (снижать его в период дождей и подпитать влагой реки во время засухи).



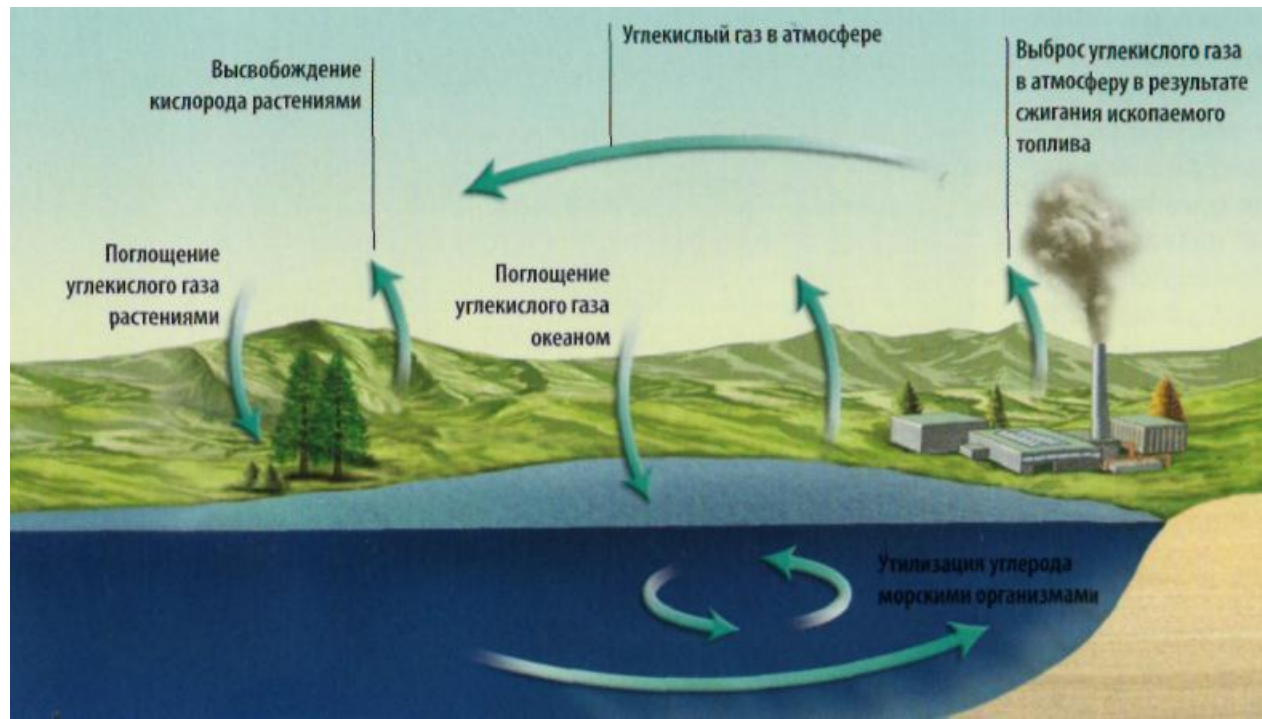
Решением проблем изменений климата учёные, прежде всего, связывают с биосферными функциями лесных экосистем, в их способности поглощать углекислый газ, который, по мнению специалистов, является фактором дестабилизации климатической системы. Увеличение площади лесов и других природных экосистем, способных депонировать углерод, в определенной степени компенсирует антропогенные выбросы парниковых газов.



Важнейшим механизмом, поддерживающим стабильность концентрации углекислого газа в атмосфере, является его взаимодействие с карбонатом кальция, содержащемся в Мировом океане в соответствии с простой реакцией:



Если концентрация углекислого газа начинает значительно расти, то реакция смещается направо в сторону растворения углекислоты в океане и взаимодействия с твердым карбонатом кальция, переходящим в раствор. И, наоборот, в случае уменьшения содержания углекислоты в атмосфере, реакция смещается налево и углекислый газ высвобождается из растворенного в воде бикарбоната кальция.



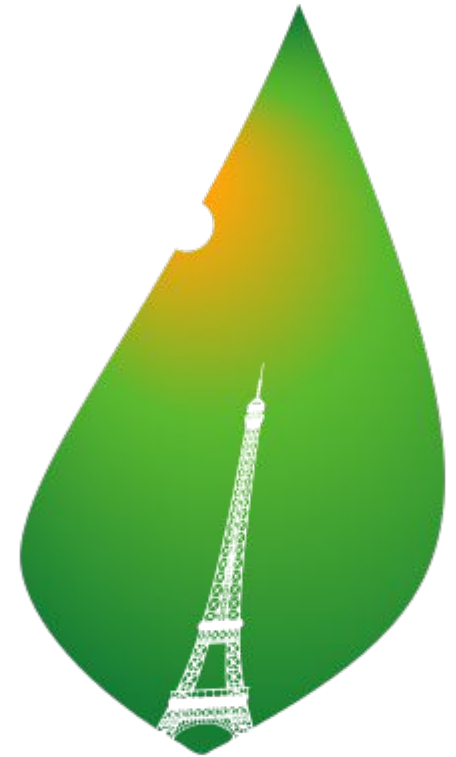
Таким образом , можно выделить следующие экологические функции лесов:

- 1) системы с высокой продуктивностью, в которых сосредоточена большая масса органического вещества в виде древесины, гумуса, детрита;
- 2) одни из наиболее мощных средообразующих и средостабилизирующих факторов, где в наибольшей мере проявляются функции живого вещества (газовая, концентрационная, деструктивная и т.д.);
- 3) среда обитания многих животных;
- 4) источник ценной органической продукции и сырья для многих отраслей хозяйства;
- 5) санитарно-гигиенические, рекреационные, эстетические и другие функции.



В декабре 2015 года в Париже было принято новое соглашение по климату на период после 2020 года (когда истечет срок действия периода обязательств по Киотскому протоколу).

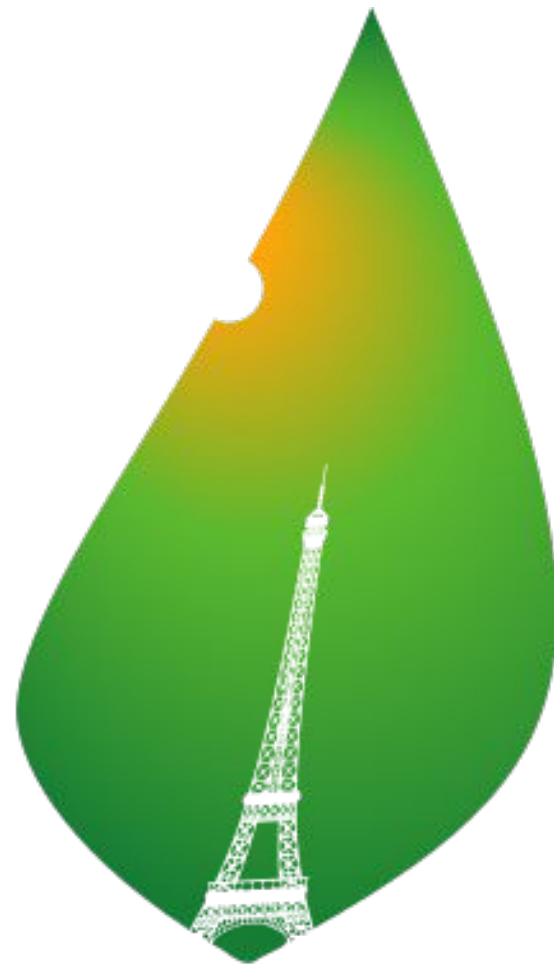
Основной целью нового документа является обеспечение такого уровня снижения мировых выбросов, который позволит не допустить повышения общей температуры на Земле более, чем на 2 градуса. Это критическая точка, при которой, по мнению ученых, на планете будут происходить опасные и необратимые процессы вроде таяния льдов, повышения уровня вод, учащение наводнений и засух, резкое колебание погоды и др.



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

Россия уже заявила, что в рамках нового соглашения по климату готова принять обязательства по ограничению к 2030 году выбросов парниковых газов на уровне 70-75 % по отношению к 1990 году.

В октябре 2014 года лидеры ЕС также согласовали амбициозные климатические и энергетические цели до 2030 года, включая обязывающую цель сократить внутренние выбросы парниковых газов по меньшей мере на 40%.



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

В конце 2015 года 195 стран мира приняли документ под названием Paris Agreement «Парижское соглашение» («Рамочная конвенция об изменении климата»), в котором обязались не допустить повышения глобальной температуры на 2°С от доиндустриального уровня. Сознавая, что время работает против людей, участники переговоров, тем не менее, решились форсировать события. **До 2020 года страны готовятся к тому, чтобы после этой даты начать планомерное и быстрое движение к безуглеродной экономике.** «Безуглеродная» — означает следующее: в результате хозяйственной деятельности не будет сжигаться ископаемое топливо и, соответственно, выбрасываться в атмосферу диоксид углерода, который способствует процессу изменения климата.



Изменения климата происходят в результате собственных колебаний климатической системы и внешних воздействий естественного и антропогенного происхождения. В числе внешних естественных воздействий (на временных масштабах до столетий) в первую очередь обычно рассматриваются изменения потока солнечной радиации и солнечная активность.



Извержения вулканов могут повлиять на климат. Образующиеся в процессе извержения вулкана облака мелких частиц (аэрозоли) могут заметно ослаблять поток приходящей к земной поверхности коротковолновой радиации, почти не изменяя длинноволнового излучения, уходящего в мировое пространство. Исследования показывают, что после извержений наблюдается некоторое понижение температуры на большей части территории в районе вулкана.



Ядерная зима́ — гипотетическое глобальное состояние климата Земли в результате широкомасштабной ядерной войны. Предполагается, что в результате выноса в стратосферу некоторого количества аэрозольных частиц, дыма и сажи, вызванного обширными пожарами при взрыве нескольких ядерных боезарядов, температура на планете повсеместно снизится до арктической в результате существенного повышения количества отражённых солнечных лучей



Некоторые аспекты по проблеме изменения климата.

Изменение климата является глобальной проблемой современности поскольку охватывает весь земной шар;

Изменение климата является экологической проблемой поскольку климат можно рассматривать как действие комплекса экологических факторов, таких как температура, влажность, атмосферное давление на биоту Земли;



Изменение климата является социальной проблемой поскольку климатические изменения приводят к массовым миграциям людей с территорий, подверженных этим изменениям, на которых становится невозможно жить. Например, при увеличивающейся аридизации климата и как следствии – опустынивания. Или, наоборот – затопления и т.д.

Изменение климата является серьёзной экономической проблемой поскольку климатические изменения приводят к большим изменениям в отраслях экономики разных стран; масштабные миграции людей вызывают экономические проблемы в тех странах (регионах), куда направлены эти миграционные потоки и т.д.



Повышение температур и уровня моря, а также частота экстремальных погодных явлений представляют собой угрозу мировой экономике. Расходы на мировую инфраструктуру, снабжение продовольствием, здравоохранение и спрос на энергоресурсы – это те проблемы, которые могут привести к значительным затратам при изменении климата.



Реализация «Конвенции о биологическом разнообразии» по сохранению биоразнообразия затруднительна в условиях изменения климата.

В условиях изменения климата природные зоны сдвигаются, экосистемы изменяют свои границы, а виды, соответственно, свои ареалы. Под действием климатических факторов может изменяться видовой состав в экосистеме и эти процессы человек контролировать не может.

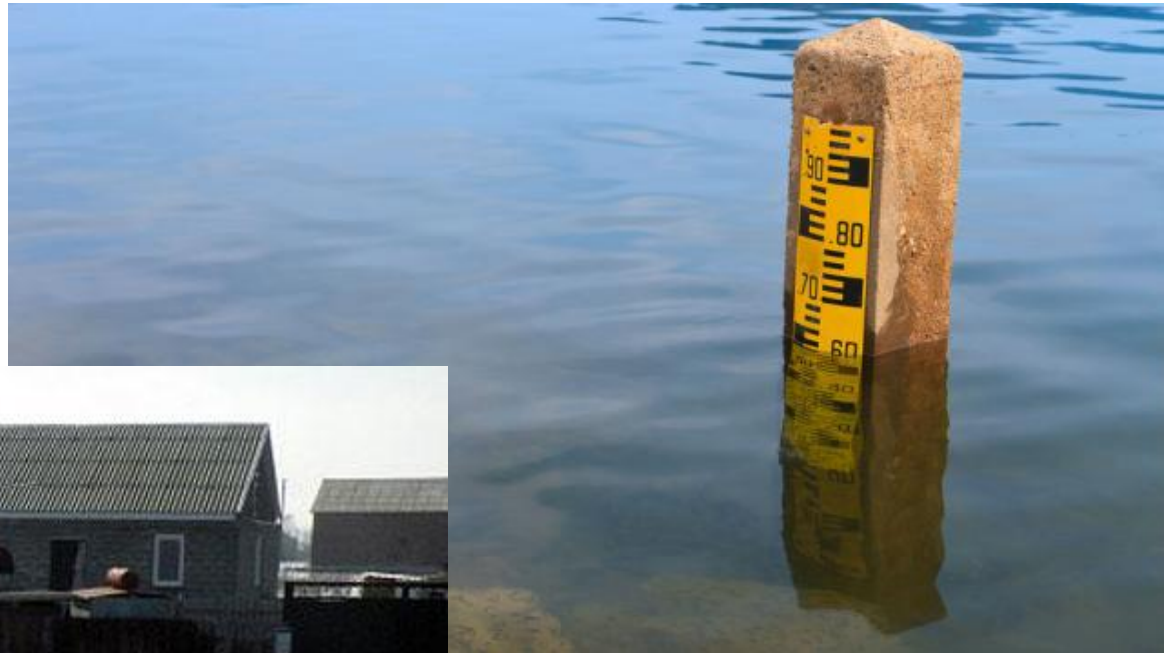
Согласно Конвенции, биоразнообразие может сохраняться как в естественных, так и в искусственных (включая генетические банки) условиях, на что изменение климата не влияет.



В условиях изменения климата деятельность по сохранению биоразнообразия может быть существенно затруднена, поскольку природные зоны сдвигаются, экосистемы изменяют свои границы, а виды, соответственно, свои ареалы. Под действием климатических факторов может изменяться видовой состав в экосистеме и эти процессы человек контролировать не может.



Изменение климата не исчерпывается повышением средней температуры воздуха у поверхности Земли. Оно проявляется во всех компонентах климатической системы, и в том числе, в изменении гидрологического режима, ледяного покрова морей и гор, экстремальности климата.



С точки зрения энергоэффективности и энергосбережения, изменение (потепление) климата в России приведет, в некоторой степени, к благоприятным последствиям. Действительно, продолжительность отопительных сезонов в некоторых регионах будет меньше и затраты на отопление должны снизиться. Однако, в летний период может возникнуть проблема перегрева зданий, что потребует существенных затрат энергии на их охлаждение.



Изменение (потепление) климата в России окажет влияния на хозяйственные объекты, расположенные на многолетней мерзлоте, которая покрывает более двух третей территории России. Потепление климата в северных регионах России приведет к увеличению рисков для хозяйственных объектов, расположенных на многолетней мерзлоте за счет снижения прочности этих грунтов (подтаивания), и может привести к деформации и разрушению находящейся там инфраструктуры (строений, в том числе и жилых домов, трубопроводов, дорог и т.д.).

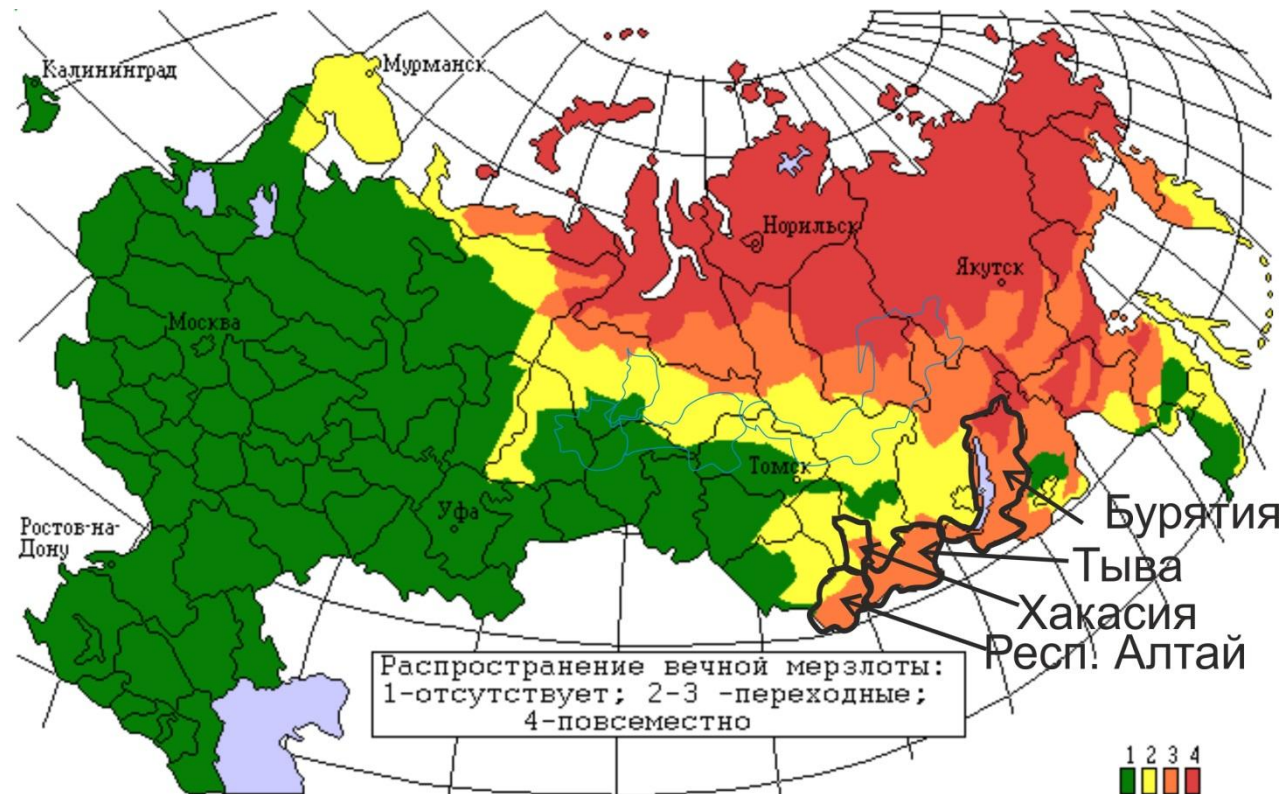


Многолетняя мерзлота распространена на огромных территориях севера и востока России. Более половины площади нашей страны (65 %) занята многолетней мерзлотой.

Для обеспечения климатической безопасности городов надо учитывать климатические риски, в том числе по экономическим соображениям. Так, например, увеличение частоты случаев перехода температуры воздуха через 0°C и повышенная влажность может привести к таким негативным последствиям, как ускорение разрушения зданий поскольку частая смена тепла и холода при высокой влажности делает строительный материал более хрупким.



Влияние климата при строительстве объектов чрезвычайно велико, особенно в странах с резко выраженной внутригодовой климатической изменчивостью. Технические условия и стоимость проектирования зданий и сооружений, проведения земляных работ, виды применяемых конструкций, эксплуатация и т. д. весьма сильно зависят от климата. Техника и аппаратура, предназначенные для одних климатических условий, выходят из строя при работе в других. От климатических условий зависит прочность зданий и их теплоустойчивость. Например, при строительстве зданий на территориях с многолетней мерзлотой существуют риски разрушения этих зданий, если эта мерзлота начнёт оттаивать.



Изменения климата приводят к изменению биоразнообразия, инвазиям чужеродных видов, в том числе переносчиков инфекционных заболеваний. Кроме того, природные аномалии могут привести к ухудшению социально-бытовых условий, что также может оказывать влияние на распространение инфекционных заболеваний.



Изменения климата могут стать причиной инвазий, но, наверное, в данном случае правильнее говорить о постепенном переселении видов, которое происходит вместе со смещением природных зон.



Согласно данным доклада Росгидромета об изменениях климата (2014 год), «Начиная с середины 1970-х годов средняя температура приземного воздуха на территории Российской Федерации повышается со средней скоростью 0.43°C за десятилетие, что более чем в два с половиной раза превышает скорость глобального потепления. Особенно значительные изменения климата наблюдаются в Арктике и субарктической зоне многолетней мерзлоты».

Меры адаптации к изменениям климата, направленные на снижение негативных воздействий на здоровье населения России с ее огромным климатическим разнообразием, должны значительно различаться на территориях с разным типом климата. В целом можно выделить несколько основных направлений:



Во-первых, это адаптационные планы смягчения последствий для городов, население которых подвержено воздействию волн жары.

Во-вторых, планы усиления эпидемиологического надзора за климатозависимыми инфекционными заболеваниями и внедрение соответствующих мер профилактики.



Причины изменения климата!

Основной способ адаптации сооружений — термостабилизация многолетней мерзлоты с применением технических средств, усиление фундаментов посредством установки дополнительных свай. Мерами адаптации могут служить строительство и реконструкция защитных сооружений, противопаводковых водохранилищ, создание противопаводковых емкостей на поймах, переселение людей с опасных участков на безопасные территории, в другие населенные пункты или регионы.



В то же время можно и нужно шире использовать связанные с этим положительные последствия для страны. Смягчение климата открывает возможности для сельского хозяйства, происходит уменьшение отопительного сезона в ряде регионов, открывает новые возможности для судоходства (Северный морской путь).



Сокращение влияния человека на климат – это, прежде всего меры по энергоэффективности и энергосбережению. Практически в любом российском регионе уже сегодня можно использовать тот или иной вид возобновляемых источников энергии. Использование этих источников энергии не связано с увеличением содержания парниковых газов в атмосфере и, следовательно, с последующим потеплением. Однако ресурсы такой энергии и эффективность соответствующих энергетических установок, вообще говоря, меняются с изменением климата.



Негативные последствия от потепления, по всем прогнозам, будут нарастать, например, увеличение засушливых периодов, что негативно скажется на сельском хозяйстве, таяние вечной мерзлоты, увеличение (и усиление) климатических аномалий, что приведёт к увеличению числа чрезвычайных ситуаций. **Антропогенное воздействие может превысить компенсаторные возможности саморегуляции биосферы, поэтому необходимо предпринимать все возможные меры по снижению антропогенного пресса.**



В лесах России ожидаются эскалация (постоянное увеличение) пожарных режимов и увеличение пространственных масштабов и темпов размножения насекомых - вредителей, что усилит процесс повреждения и гибели лесов. Тем не менее тенденция к потеплению южных морей России в результате повышения температуры воздуха и поверхности моря и, как следствие, тенденция к уменьшению площади ледяного покрова и толщины льда приведут к увеличению навигационного периода для морского судоходства в Азовском море и Северном Каспии, уменьшится опасность эксплуатации морских буровых платформ и трубопроводов на Северном Каспии.



Воздействие изменений климата на здоровье населения.

Оценивая влияние современного изменения климата на здоровье населения на территории России, можно выделить три главных фактора. Прямое воздействие связано с изменением температурного режима. Оно может быть позитивным вследствие улучшения тепловой комфортности проживания в холодное время года, особенно **в северных регионах, что ведет к уменьшению заболеваний, ассоциированных с переохлаждением,** и травматизма в условиях экстремально низкой температуры. Оно может быть и крайне отрицательным. В ряде городов, в том числе **на севере, участившиеся волны жары являются причиной нарушений здоровья людей и дополнительной смертности,** и эта тенденция, по-видимому, будет сохраняться в ближайшем будущем.



К косвенному, опосредованному негативному воздействию следует отнести снижение качества воздуха, прежде всего из-за **поступления в атмосферу продуктов горения при лесных пожарах, частота и интенсивность которых возрастают при современном изменении климата.** Снижение качества воздуха наблюдается также и в крупных городах из-за неблагоприятных метеоусловий, при которых загрязняющие атмосферу вещества плохо выносятся с потоками воздуха и скапливаются в приземном слое.



Волны жары, в особенности в сочетании с ухудшением качества воздуха, являются причиной дополнительных заболеваемости и смертности населения, особенно в группах риска (дети, пожилые люди, люди с хроническими заболеваниями органов кровообращения и дыхания). Важным опосредованным фактором влияния климата на здоровье населения также является влияние на эпидемиологическую обстановку. Особенно ярко это проявляется в годы с теплыми зимами. Отмечено постепенное продвижение на север крымской геморрагической лихорадки. Для северных регионов (Архангельская область и Республика Коми) характерно повышение заболеваемости клещевым энцефалитом и появление этого заболевания на территориях, где ранее оно не регистрировалось. Выявлена связь заболеваемости сальмонеллезом с температурой воздуха.

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом

- Вирус впервые был выделен в 1976 году в Корее из полевых мышей;
- Городские крысы являются постоянно инфицированными (переносчиками);
- Крысы в процессе миграции на торговых судах разнесли вирусов по всему миру;
- Заболевание в первую очередь подвержены люди, которые в процессе работы контактируют с грызунами или их выделениями.



Постоянство газового состава атмосферы является необходимым условием для существования современного многообразия жизни на Земле.

1. Атмосфера - это газовая оболочка планеты, которая охватывает весь земной шар, и постоянство ее состава является глобальным фактором.
2. Озоновый экран в стратосфере защищает живые организмы от губительного ультрафиолетового излучения.
3. Современное многообразие жизни на Земле не только зависит от постоянства газового состава атмосферы, но и играет принципиальную роль в его формировании и поддержании, обеспечении круговорота различных соединений.
4. Существование человека также находится в зависимости от поддержания постоянства газового состава атмосферы. Антропогенное влияние выражается в выбросах загрязняющих веществ и парниковых газов.

Человечество предпринимает шаги для смягчения этого негативного воздействия.

Воздух как экологический фактор. Проблемы загрязнения.

Келин Е. А.

