

Лекция 2

«Атмосфера как фактор среды обитания»

Казначеев В.П. Учение Вернадского о биосфере и ноосфере, Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1989. 248 с.

Джирард ДЖ.Е. Основы химии окружающей среды М.: Физматлит, 2008. 460 с.

Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М., Высшая школа, 1976, 331 с.

Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. Изд-во «Прогресс», 1980. 328 с.

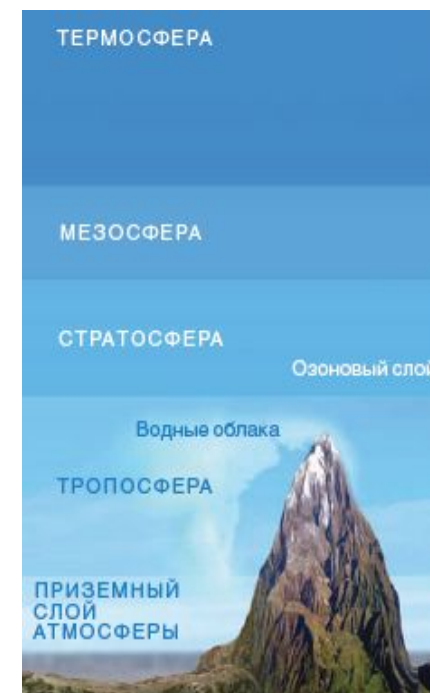
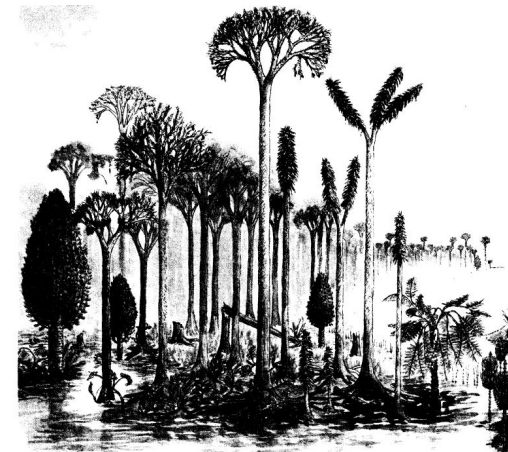
Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: В 2-х т. Т.1. М.: Мир, 1990. 348 с.

Николайкин Н.И., Экология, М.: Дрофа, 2004, 624 с.

Стадницкий Г.В., Родионов А.И., Экология, Спб: Химия, 1997. 240 с.

Одум Ю. Экология, М.: Мир, 1986 г. 328 с.

Эон	Эра	Хим. Состав атмосферы	Млн. лет назад	Важные события
Фанерозой	Кайнозой		0	Расцвет млекопитающих
	Мезозой		66	Расцвет рептилий
	Палеозой		235	Расцвет амфибий
Криптозой	Протерозой		543	Выход на сушу животных
	Архей		570	
	Протопланетный этап развития Земли		2600	Вспышка многоклеточных животных. Возникновение многоклеточных. Возникновение эукариот. Образование почвы.
			3800	Возникновение фотосинтеза
			4500	Первые следы жизни
			7000	Образование земной коры
				Формирование планеты



Взаимосвязь атмосферы с биотой

Атмосфера ЗЕМЛИ

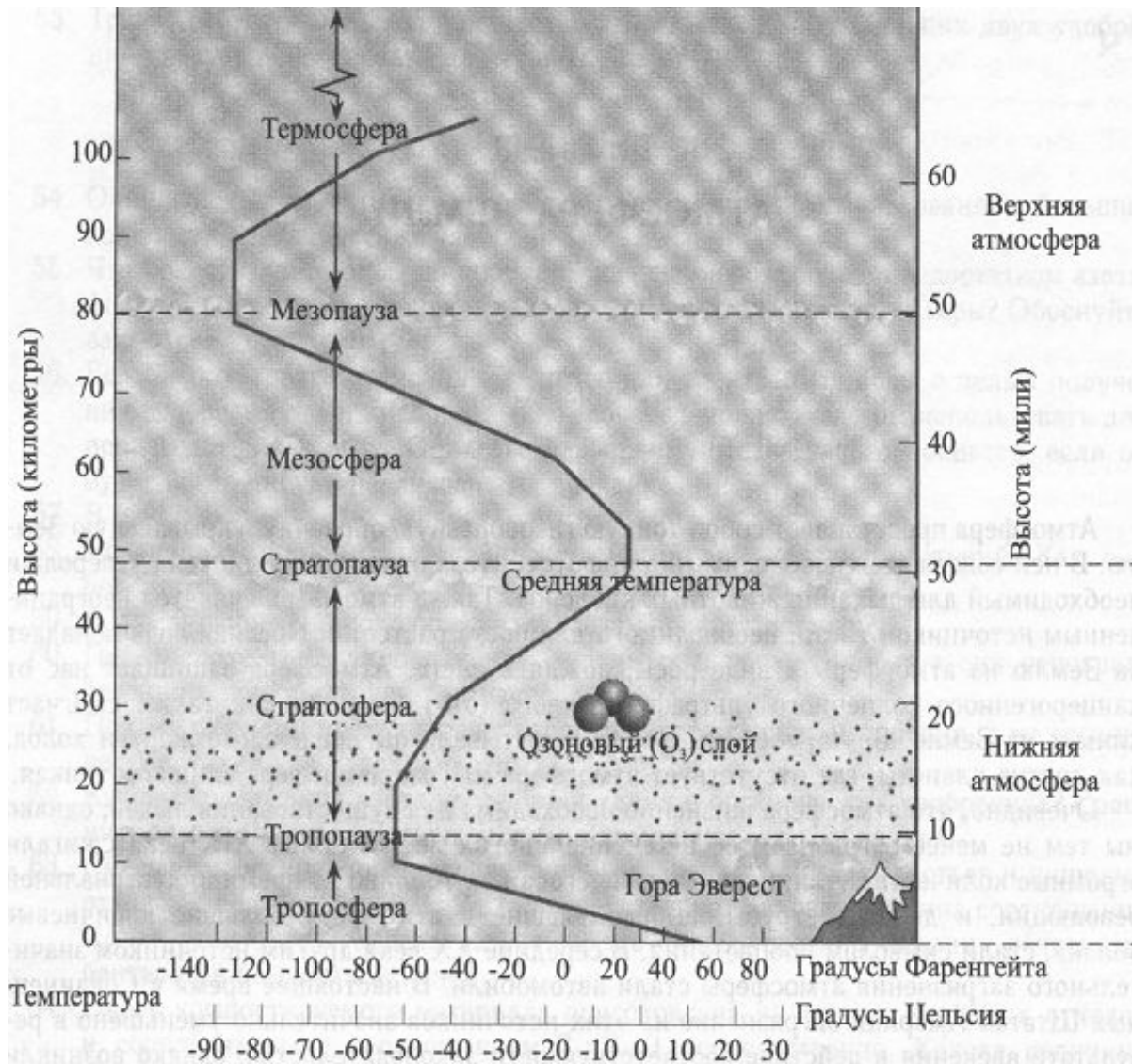
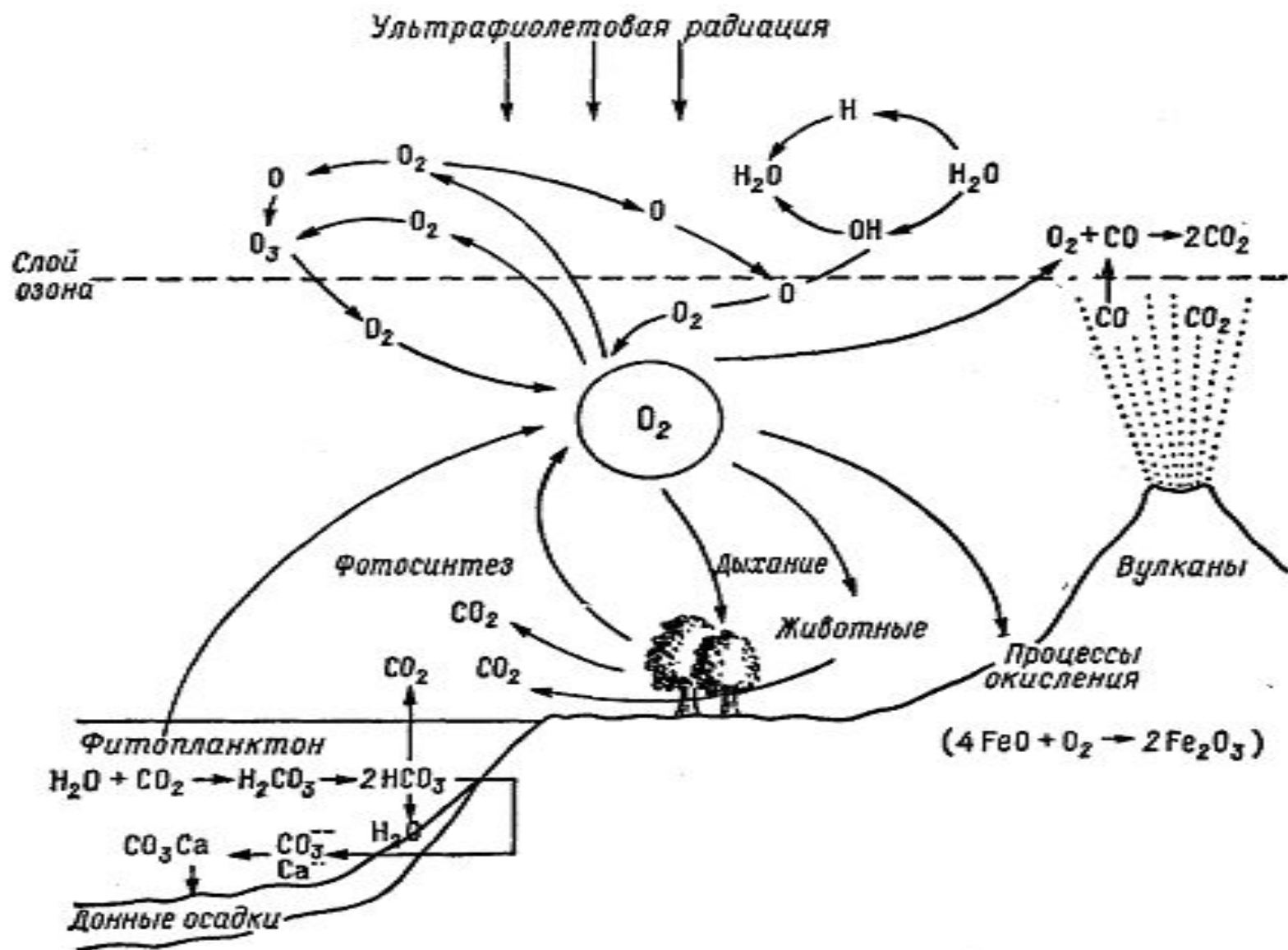
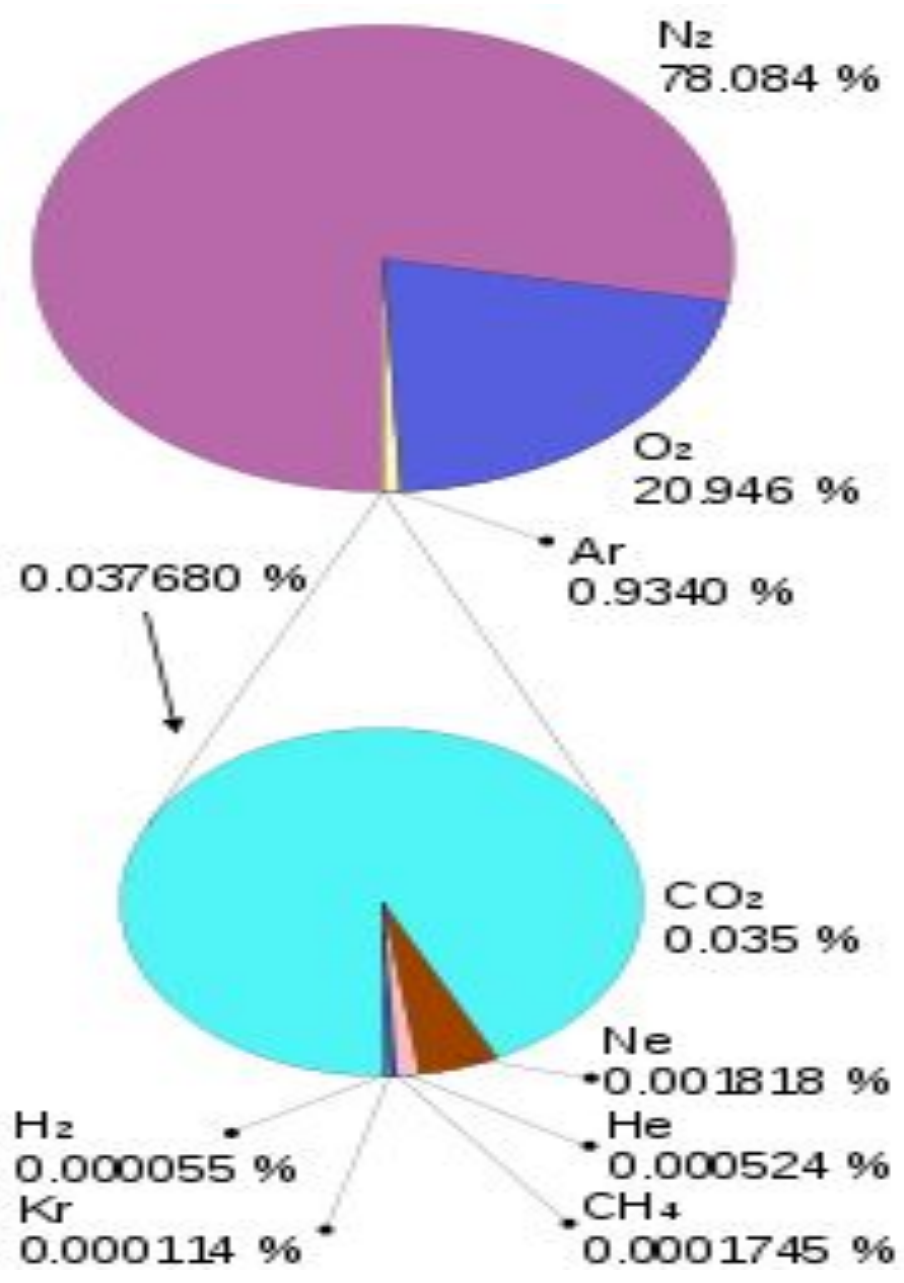


Рис. 3.1. Земная атмосфера на основании профиля температуры воздуха по высоте подразделена на четыре основные области. Озоновый слой, защищающий нас от УФ-излучения Солнца, находится в стратосфере.



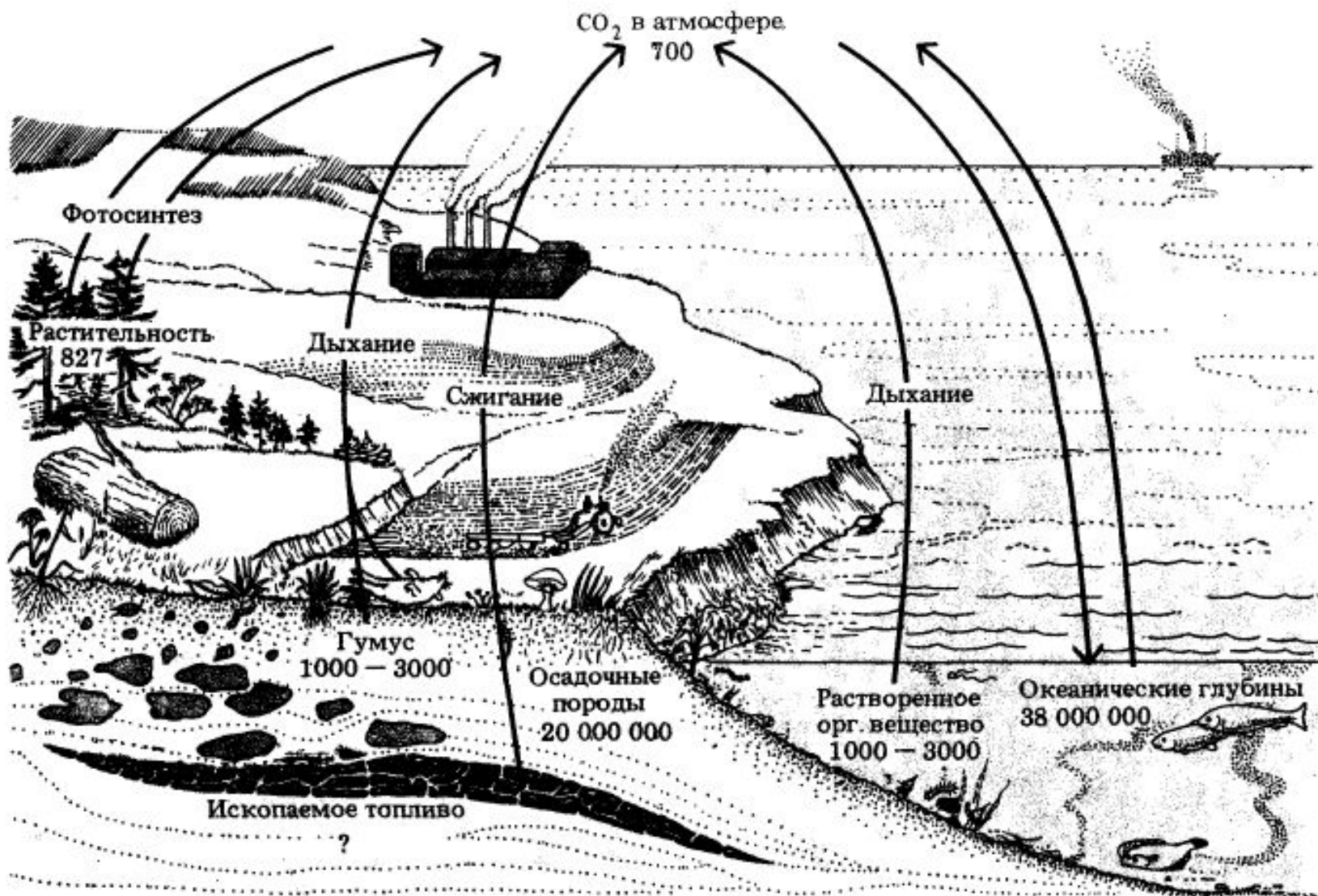
Круговорот кислорода.



Цикл углерода. Стрелками показано движение атомов С. Числа представляют собой оценки количеств запасен-

ного углерода, выраженные в миллиардах тонн. Количество углерода, выделяемое при дыхании и сжигании топли-

ва, как считается, начало превосходить его количество, фиксируемое фотосинтетическим путем



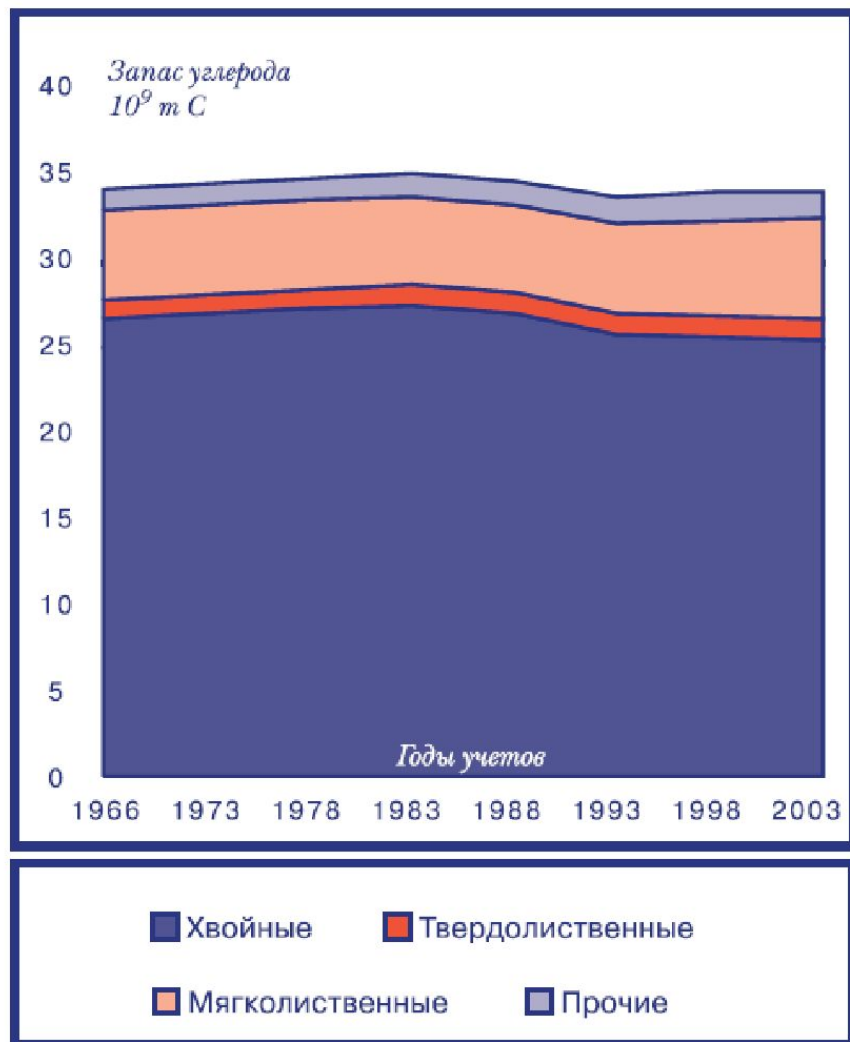
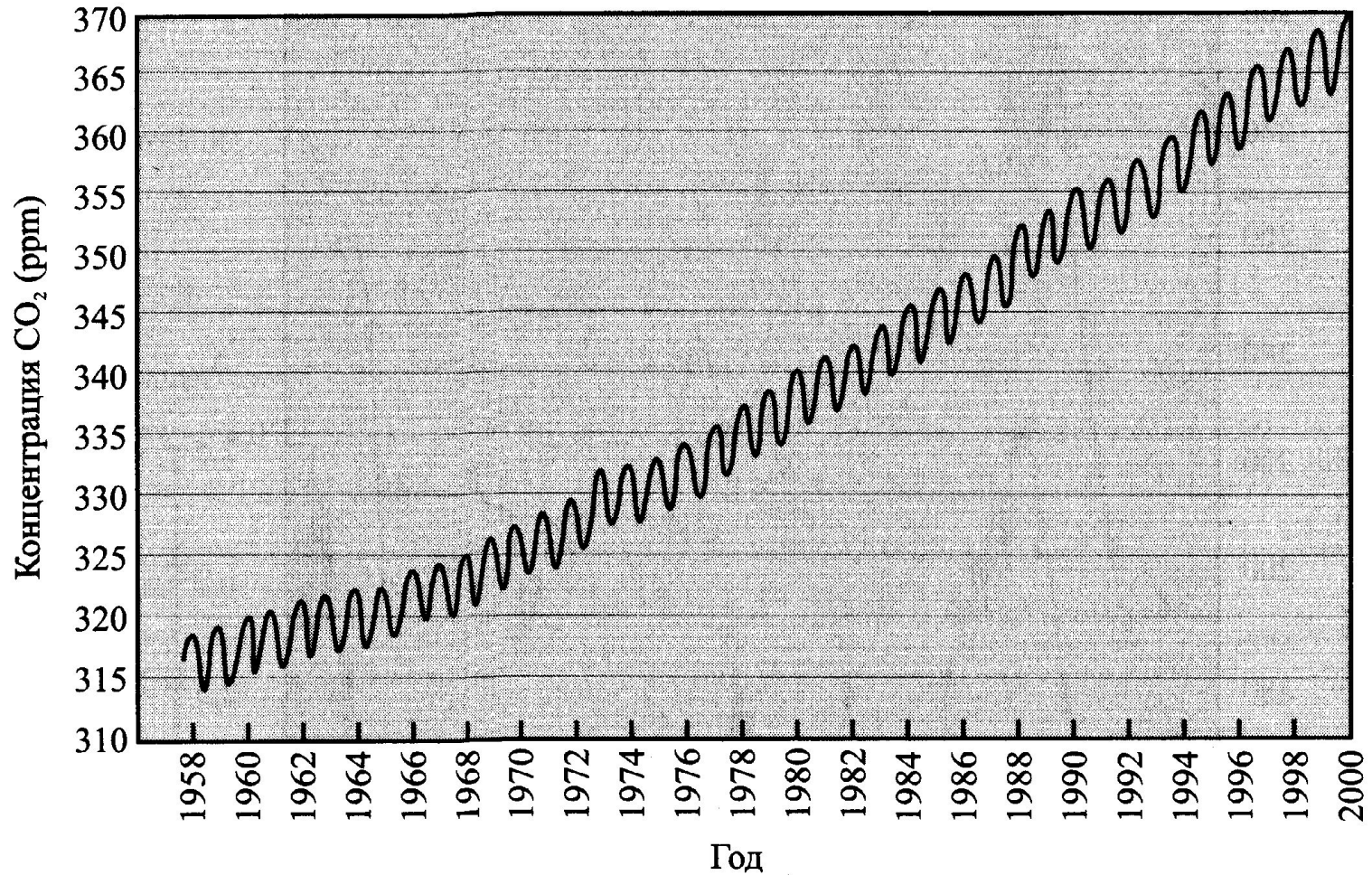


Рис. 9. Динамика запасов углерода в фитомассе лесов России за 1966–2003 гг. (Исаев и др., 2004).



Со времени первых измерений, сделанных в Мауна Лоа на Гавайях в 1958 году, концентрация диоксида углерода выросла очень сильно. Ежегодные сезонные изменения обусловлены поглощением диоксида углерода из атмосферы растениями в период их летнего роста и возвращением диоксида углерода зимой, когда растения разлагаются.

- **Киотский протокол** — международный документ, принятый в Киото (Япония) в декабре 1997 пилотный этап глобального экологического соглашения по предотвращению катастрофических изменений климата
- Ратифицирован 61 страной (Россия в 2004) искл. Австралия и США
- 15 декабря 2007 остров БАЛИ - новое соглашение «балийская дорожная карта» рамочное соглашение для нового протокола по снижению выбросов парниковых газов с 2013 года





Рис 14. Создание рынка квот на выбросы. «Передовики» инвестируют в новые установки и компенсируют часть затрат за счет продажи квот, «отстающие» покупают квоты и откладывают модернизацию до наиболее удобного момента.

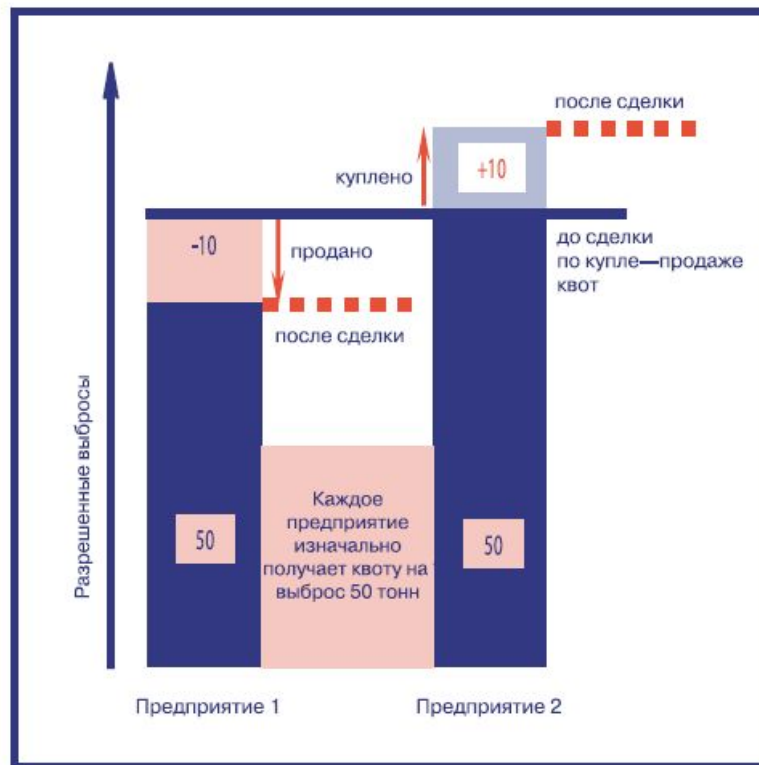
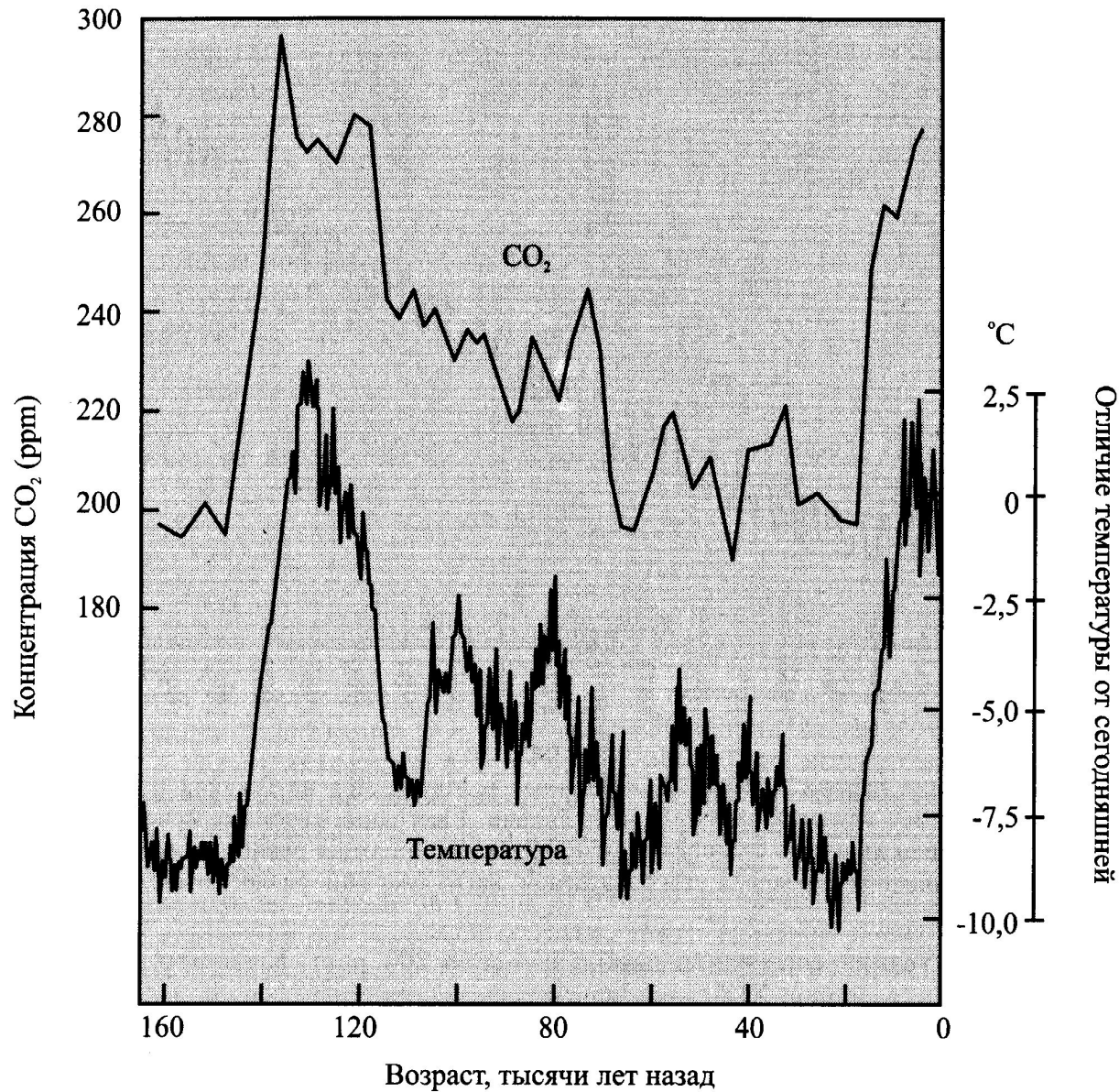


Рис.15. Механизм торговли квотами на выбросы. Предприятие 1 уже провело модернизацию производства и его выбросы снизились, излишек квот на выбросы проданы предприятию 2, модернизация которого пока менее выгодна, чем покупка квот.



Изменения концентрации диоксида углерода в атмосфере и температуры воздуха за последние 160 тысяч лет были прослежены на основании анализа ледяного покрова Антарктиды. Температура воздуха повышалась и понижалась одновременно с концентрацией диоксида углерода.

Открытые разработки фосфатов в Западной Сахаре

Выброс соединений фосфора в окружающую среду составляет ~ 6 500 000 тонн в год.



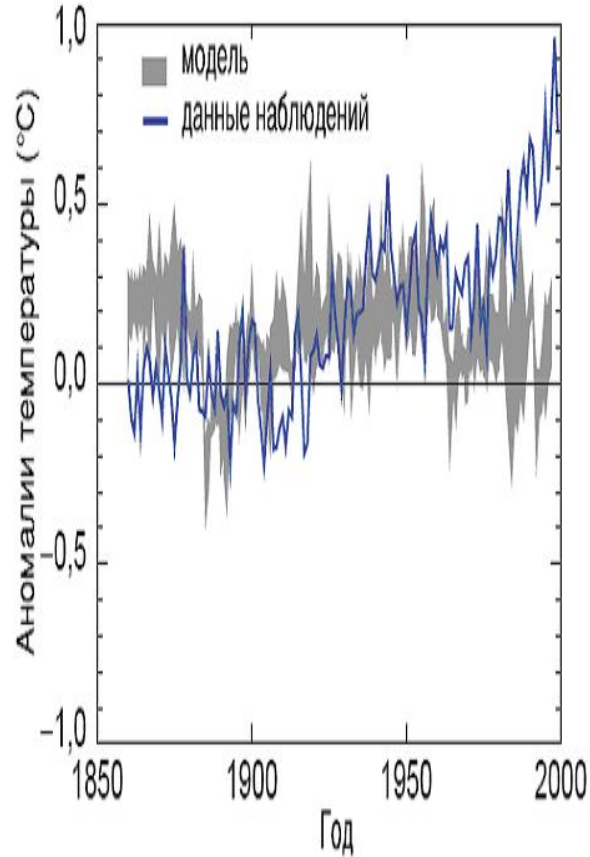
Карьер апатитового рудника (Хибины)



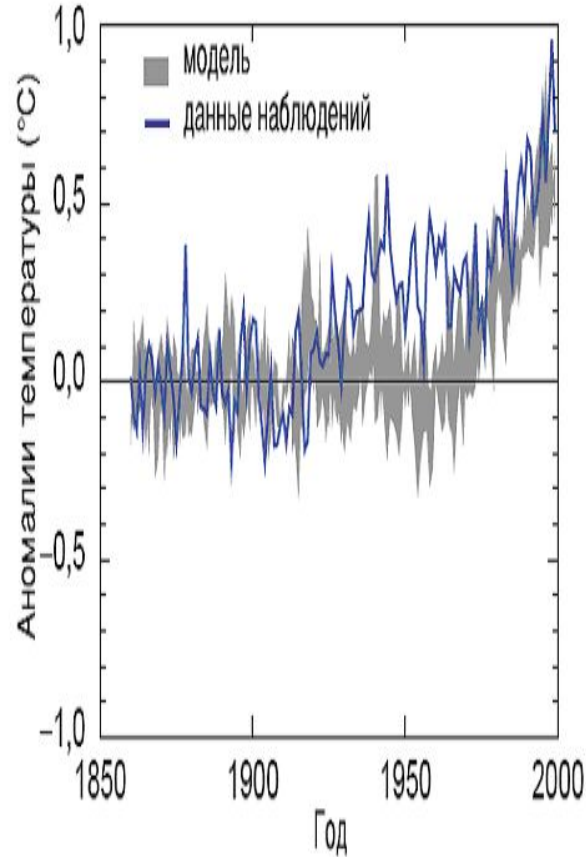
Бурный рост растительности, произошедший 40 млн лет назад под действием фосфора, забрал из атмосферы такое количество углекислого газа, что наступил период глобального похолодания. Дополнительное количество фосфора результат поднятия Гималайско-Тибетского плато

Модели температуры Земли

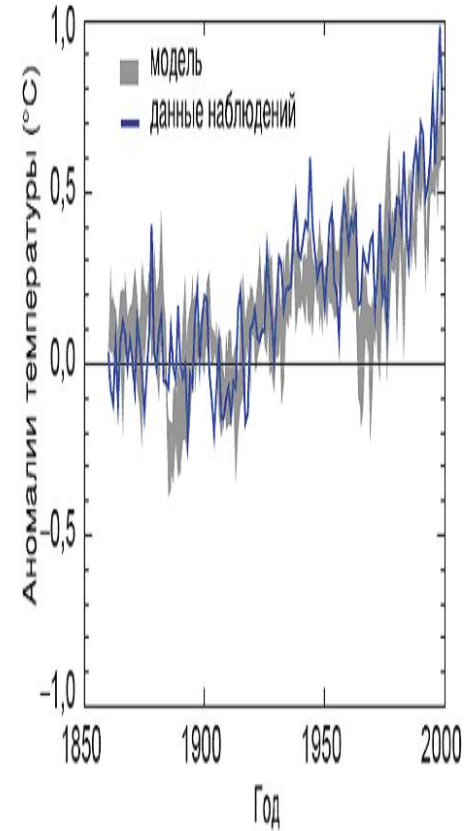
а) Естественные факторы



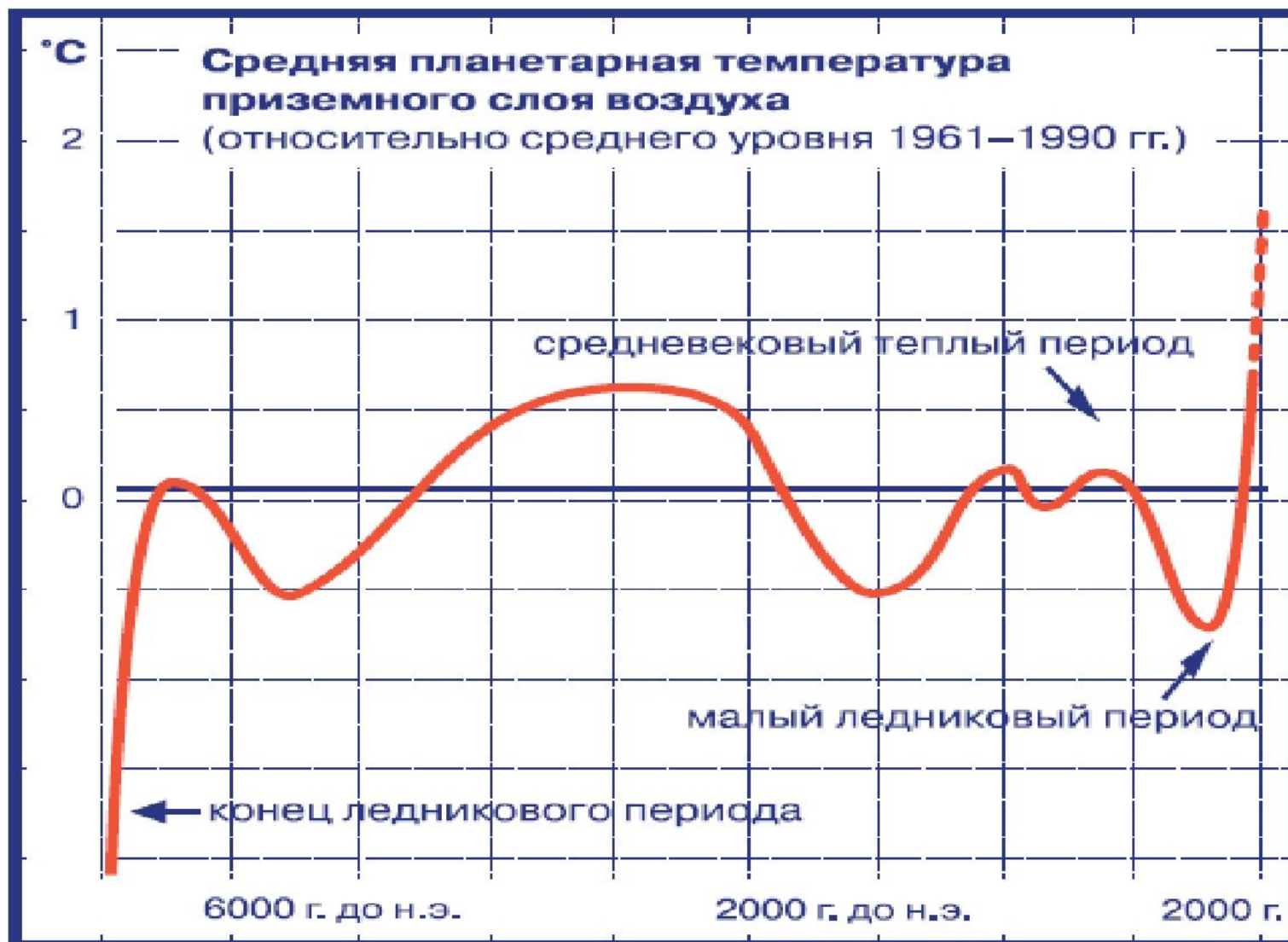
б) Антропогенные факторы



в) Все воздействующие факторы

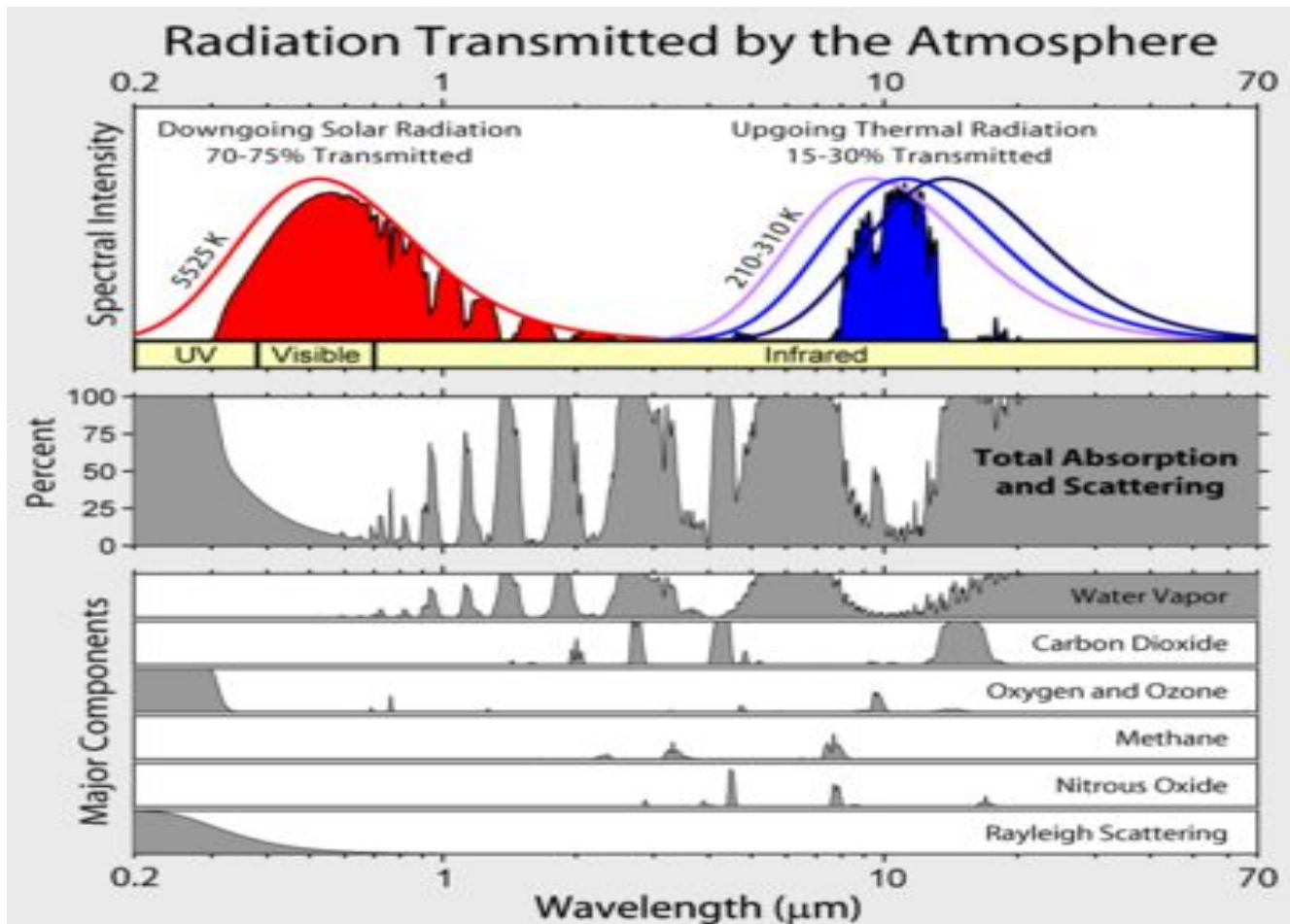


Моделирование колебаний температуры земли и сравнение полученных результатов с фактическими измерениями



Парниковый эффект

Идея о механизме парникового эффекта была впервые изложена в 1827 году Жозефом Фурье



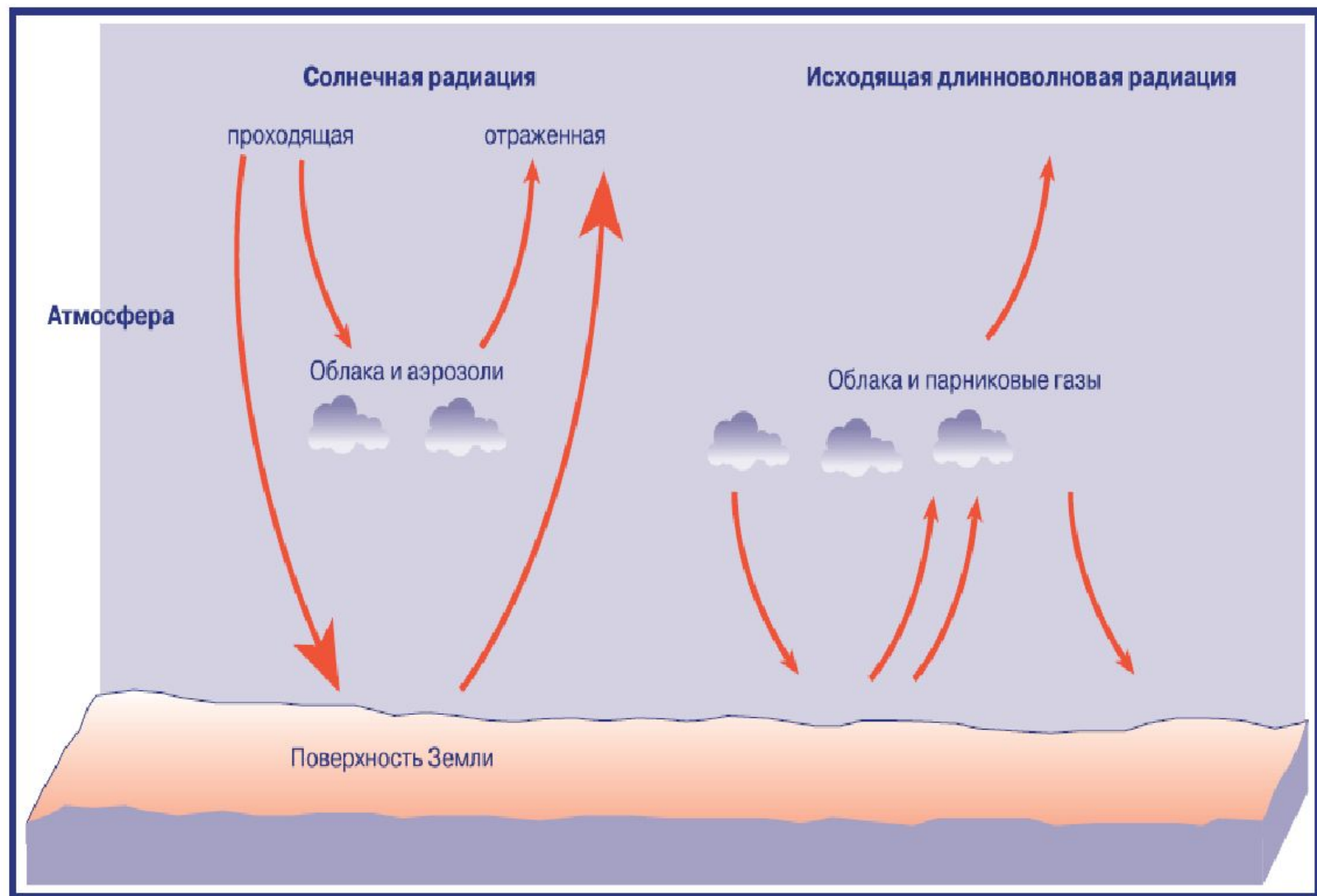


Рис.3. Радиационный баланс атмосферы Земли

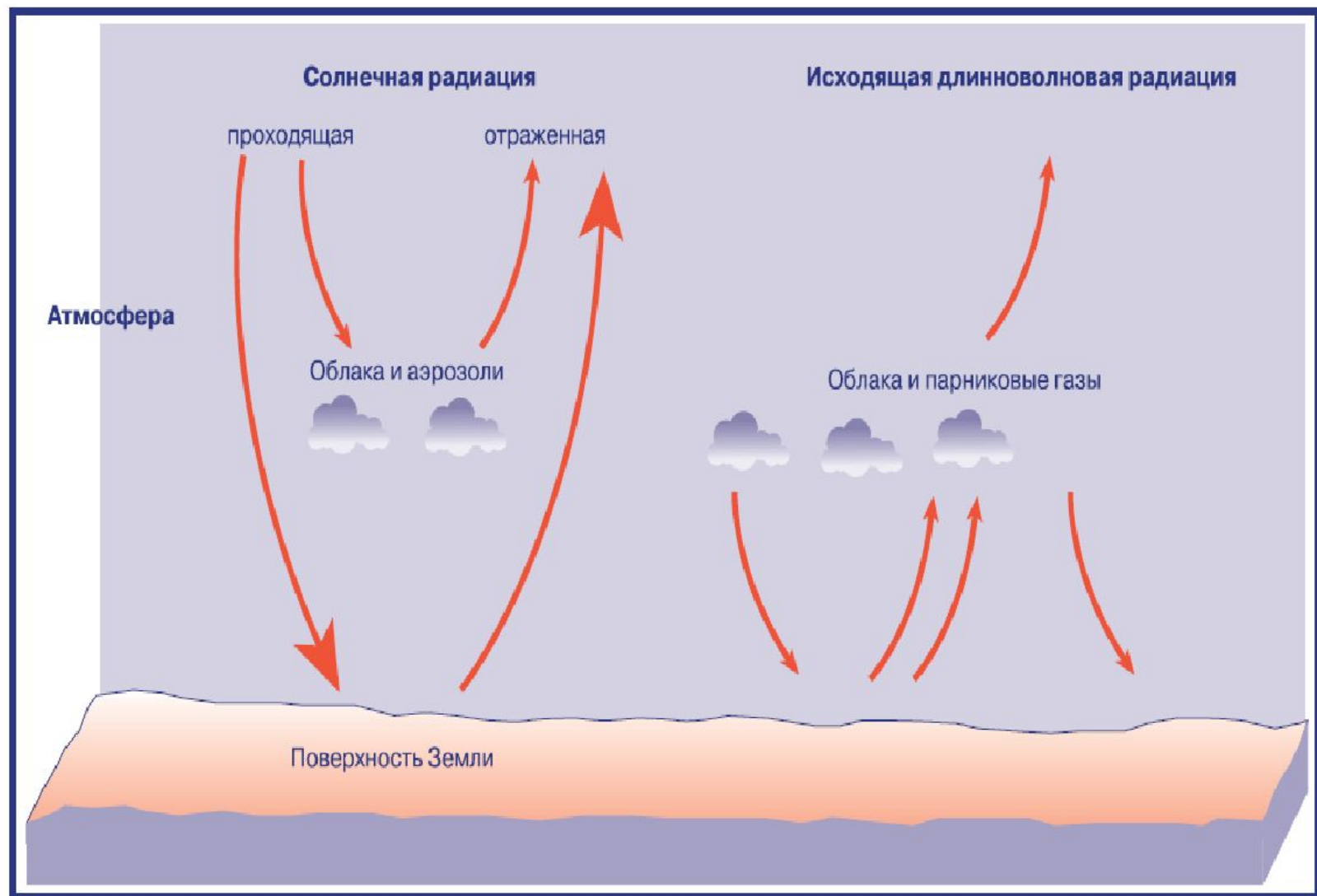


Рис.3. Радиационный баланс атмосферы Земли

Таблица 3.4. Свойства антропогенных парниковых газов.

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Фреон-11	Фреон-23
Концентрация в атмосфере	ppmv	ppbv	ppbv	pptv	pptv
Перед индустриализацией (1750–1800)	~ 280	~ 700	~ 270	0	0
В настоящее время	370	1745	314	268	14
Скорость изменения в настоящее время*	1,5	7,0	0,8	-1,4	0,55
(% увелич./год)	0,41	0,40	0,25	-0,52	3,92
Время жизни в атмосфере (годы)	От 5 до 200**	12	114	45	260

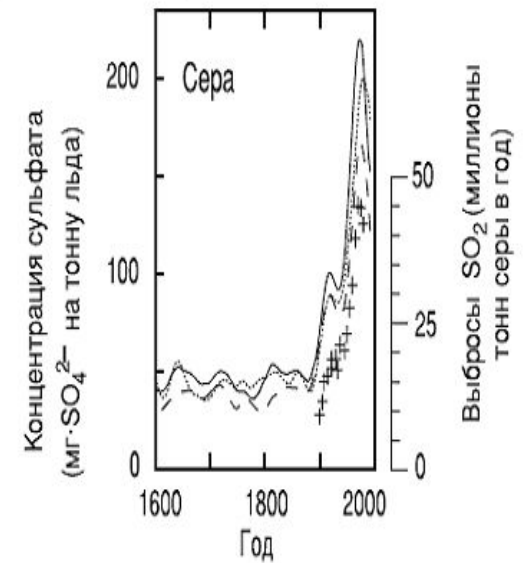
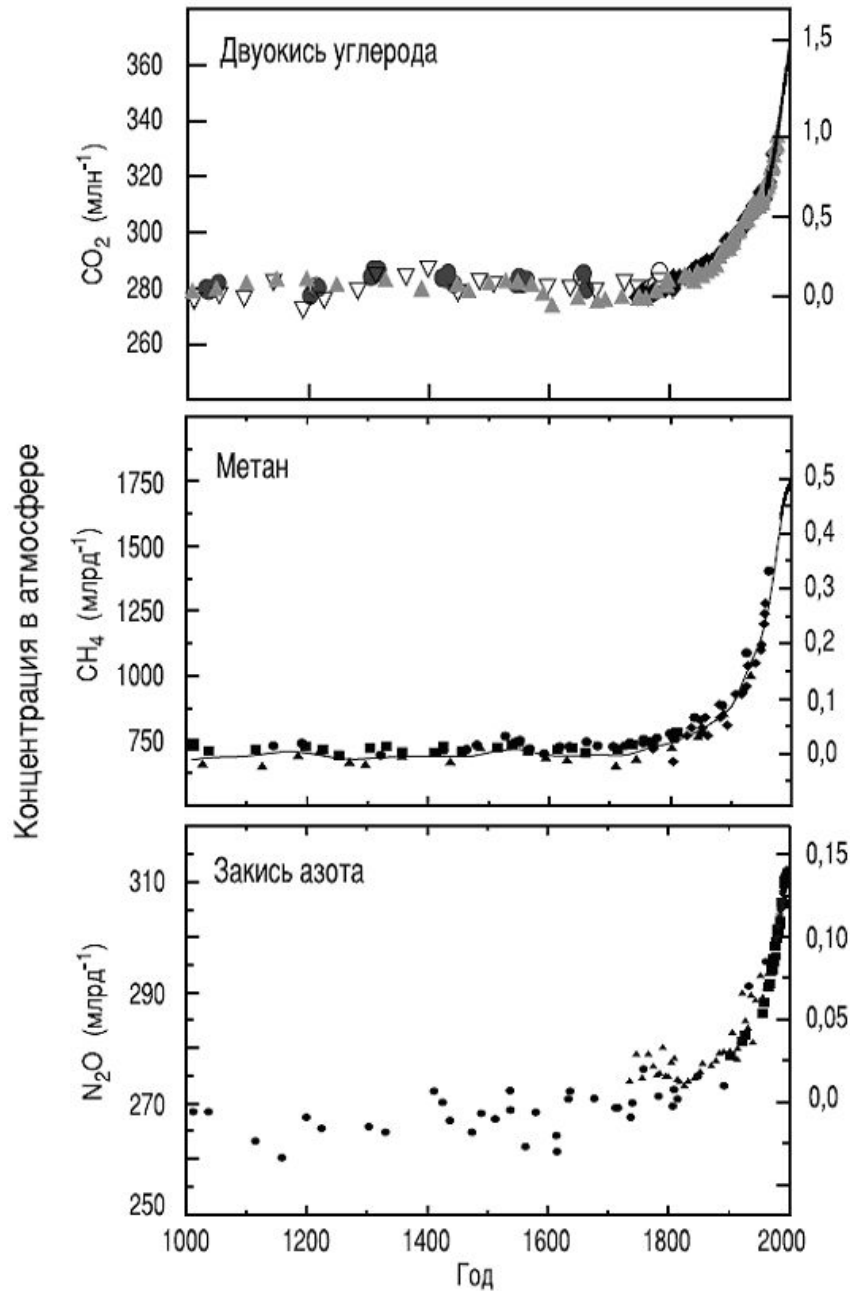
* Скорость изменения рассчитана за период 1990–1999 гг.

** Единое время жизни CO₂ определить нельзя из-за разных скоростей различных процессов поглощения.

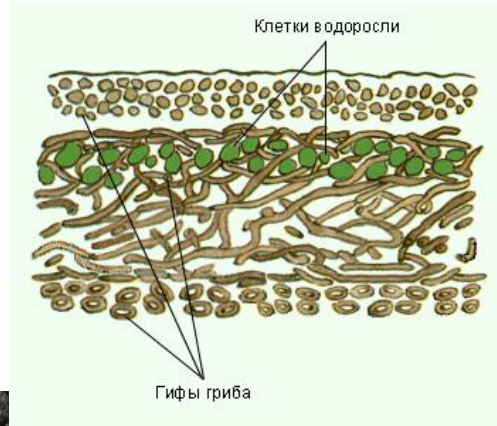
Показатели влияния действий человека на атмосферу в индустриальную эру



б) Осаждения сульфатных аэрозолей в льде Гренландии



Городская среда



заповедник



Лишайники – «гигиенометры»



В. Нюландер (Nylander, 1866), швед по происхождению, долгое время работавший во Франции, обратил внимание на постепенное исчезновение лишайников из Люксембургского сада в Париже из-за использования новых видов топлива газа для освещения городских улиц



Основным токсичным агентом был признан бесцветный газ диоксид серы

Класс приоритетности загрязнителей среды (по уменьшению опасности) (Исаев, 2001)

Класс	Загрязнитель	Среда
I	Диоксид серы плюс взвешенные частицы	воздух
	Радионуклиды	воздух, пища
II	ДДТ и другие хлорорганические соединения	биота, человек
	Кадмий	пища, человек, вода
III	Нитраты, нитриты	вода, пища
	Окислы азота	воздух
IV	Ртуть и ее соединения	пища, вода
	Свинец	воздух, пища
	Диоксид углерода	воздух
V	Оксид углерода	воздух
VI	Фториды	вода
VII	Асбест, мышьяк	воздух
VIII	Микробиотоксины	пища
	Реактивные углеводороды	воздух

ПРАВО НА «ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ»

- Закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды" от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ декларирует, что "...в соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду,... на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды

МГЭИК – нобелевская премия 2007

- 1988 г. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК).
- Роль МГЭИК состоит в оценке на всесторонней, объективной, открытой и транспарентной основе имеющейся научно-технической и социально-экономической информации, связанной с пониманием научной основы риска изменения климата, вызванного деятельностью человека, его потенциального воздействия и вариантов адаптации и смягчения последствий.
- МГЭИК не ведет ни научных исследований, ни мониторинга данных, связанных с климатом, или других соответствующих параметров. Ее оценки основываются, главным образом, на прошедшей внешней рецензирование и опубликованной научно-технической литературе.
- Основная задача МГЭИК состоит в выпуске с регулярными интервалами оценок состояния знаний об изменении климата. МГЭИК также готовит специальные доклады и технические документы, посвященные вопросам, по которым требуется независимая научная информация и консультации
- составления национальных кадастров парниковых газов.

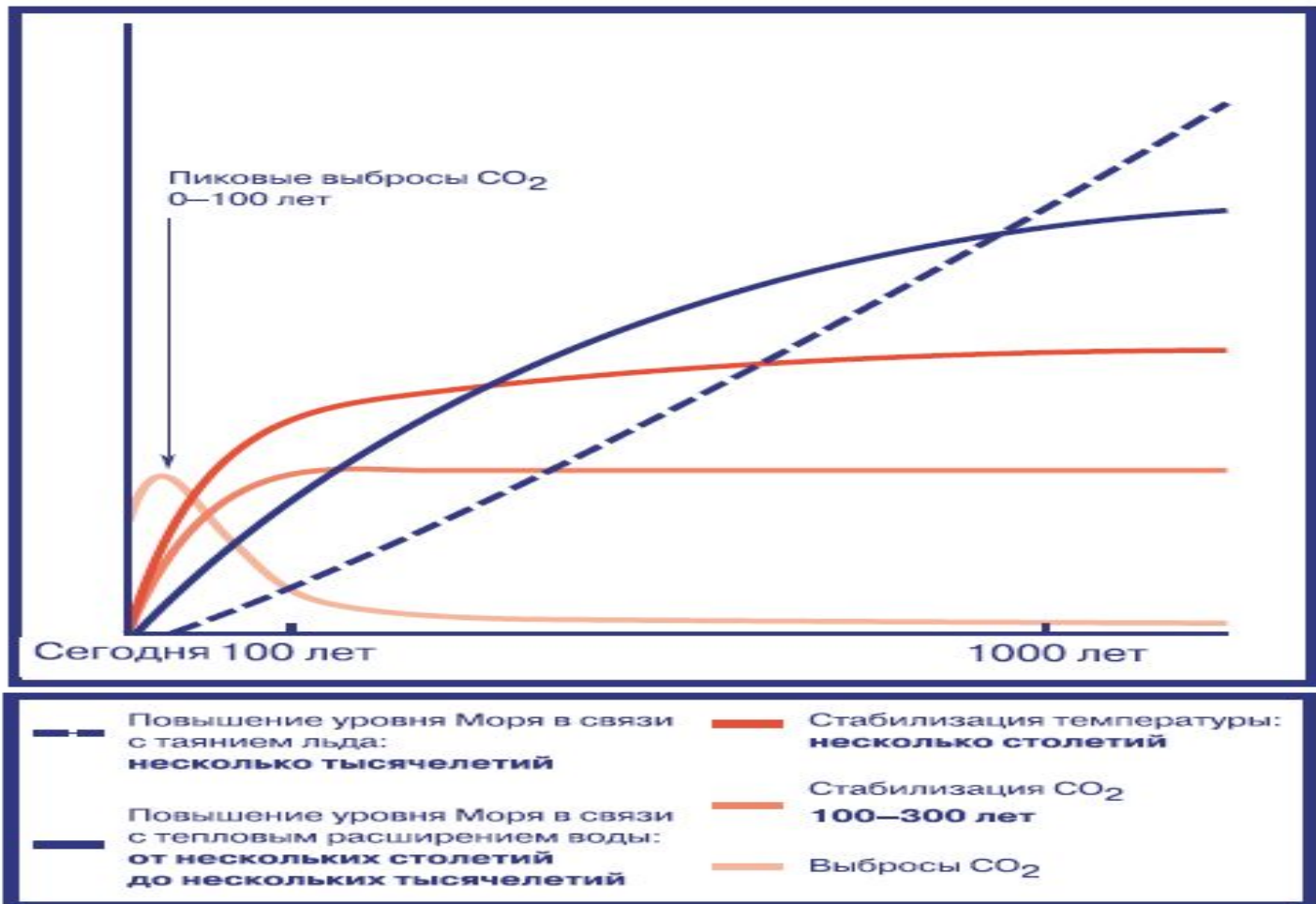


Рис. 10 Рост концентрации CO₂, температуры, и уровня моря. Температура продолжает повышаться несколько столетий после сокращения выбросов CO₂. Рост уровня моря в ближайшее время будет вызван тепловым расширением верхнего слоя океана, затем «вмешается» таяние Арктики. (МГЭИК, 2001).

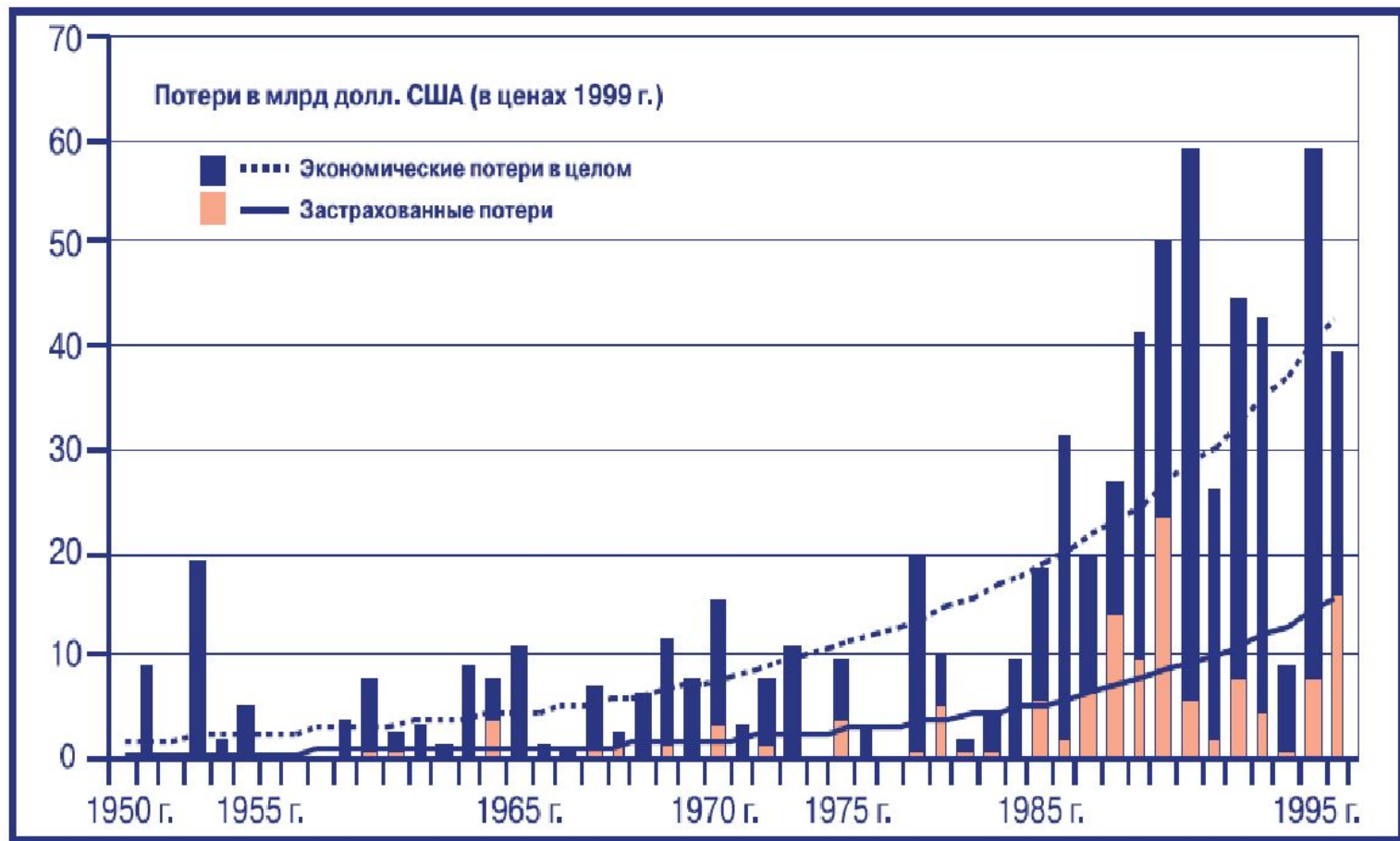
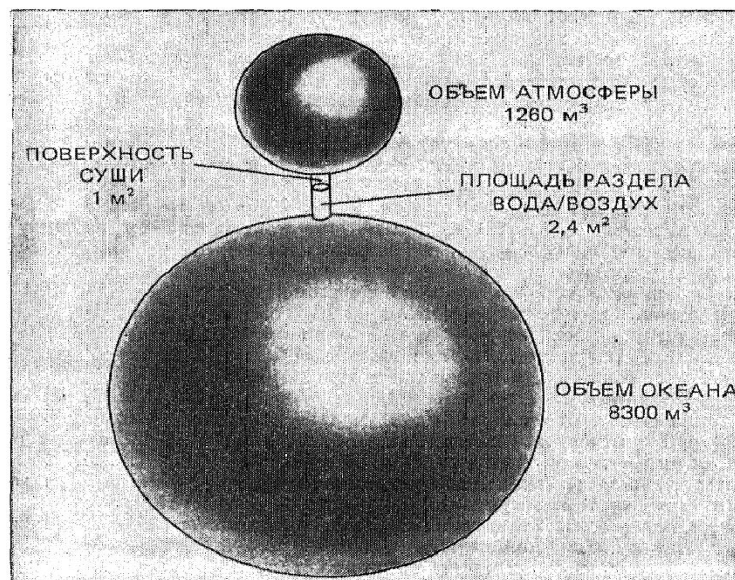


Рис. 7. Рост ущерба от неблагоприятных природных явлений. Число событий, связанных с погодой, возросло более чем в 5 раз (72 – в 1940–1944 гг., 13 и 16 – в 1950-е 1960-е годы, 29 и 44 – в 1970-е и 1980-е). При этом не наблюдается рост числа событий, не связанных с погодой: 17 – в 1990-е, 19 – в 1980-е, 18 – в 1970-е (МГЭИК, 2001).

Сравнительные объемы атмосферы и океана, приходящиеся на 1 м^2 суши и действующие как буфер. На рисунке не показана наземная растительность, занимающая большой объем, также помогающая биосфере сглаживать нарушающие воздействия.



Круговороты веществ, включающие в себя большие атмосферные и гидросферные фонды, в глобальном масштабе хорошо зарезервированы или, по выражению Ю. Одума, «хорошо забуферены», так как их способность приспосабливаться к изменениям велика.

В результате саморегуляции по принципу обратной связи подобные биогеохимические циклы достаточно совершенны. Тем не менее саморегуляция даже при таком громадном резервном фонде, каким является атмосфера и гидросфера, имеет свои пределы.