*“Проблема углекислоты*

*и антропогенная редукция*

*биосферы”*

Работа

ученика 10 “Б” класса

школы 182

Лермана Дмитрия

Содержание:

*Введение 3*

*Данные о концентрации углекислого газа в воздухе 3*

*Прогнозы увеличения концентрации углекислого газа 4*

*Причины роста концентрации углекислоты и антропогенной редукции биосферы 8*

*Проблема углекислоты*

*и антропогенная редукция*

*биосферы \**

Введение

Среди стоящих перед человечеством глобальных экологических проблем проблема СО2 — одна из самых дискус­сионных. Многие считают ее мнимой, надуманной. И действительно, пока нет реальных признаков потепления клима­та, которое прогнозируется некоторыми климатологами и физиками. Потепле­ние, по их мнению, должно наступить из-за увеличения парникового эффекта, который в свою очередь возникает в результате накопления в атмосфере углекислого газа антропогенного проис­хождения.

За последнее время на земном шаре концентрация СО2 в воздухе повыша­ется особенно быстро, и это, возможно, стало одной из причин организации целой серии международных симпози­умов. На них обсуждение проблемы СО2 занимало центральное место.

Серьезность проблемы СО2 такова, что в 1978 г. был запущен спутник ГЭОС-3 специально для наблюдения за самой чувствительной к потеплению южной частью Гренландского ледникового щита.

Данные о концентрации

углекислого газа в воздухе

По М. И. Будыко и А. Б. Ронову, в четвертичный период, включая и наше время, содержание СО2 в воздухе харак­теризуется очень малыми величинами по сравнению с предшествовавшим огром­ным отрезком геологической истории — фанерозоем, когда оно колебалось от 1000 до 4000 частей на миллион. Д. Ке­стер и Р. Пяткович рассчитали, что 18 тыс. лет назад, т. е. в фазу максимального раз­вития вюрмского оледенения, концент­рация атмосферного СО2 могла быть всего 163 части на миллион. В XIX в. содержание СО2 в воздухе также было значительно ниже современного. Прав­да, в измерениях того времени имеются большие расхождения. Так, для 1850 г. приводятся значения от 260 до 300 частей на миллион.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \*Антропогенная редукция биосферы — убыль органи­ческого вещества под воздей­ствием хозяйственной деятельности.

Ритмические внутригодовые колебания значений концентрации СО2 связаны, по мнению Г. Вудвелла, с изме­нением мощности фотосинтеза у древес­ных растений, достигающей максимума в летнее время. Судя по тому, что в период 1957—1967 гг. средняя концен­трация СО2 повысилась с 311 до 318 ча­стей на миллион, а в последующий период (1967—1978 гг.) поднялась с 318 до 336 частей на миллион (!), темпы накопления этого газа в атмосфере в настоящее время беспрецедентно высо­ки. Полезны или вредны будут его последствия? Мнения специалистов по этому поводу расходятся...

Прогнозы

увеличения концентрации

углекислого газа

Прогноз незначительного увеличения концентрации СО2 в воздухе в ближай­шие несколько десятилетий принадлежит Б. М. Смирнову. По его расчетам, увеличение содержания СО2 в воздухе в 2000 г. составит примерно 10%, а в 2025 г. —около 35% по сравнению с 1978 г. Это может повысить среднюю температуру у поверхности Земли соот­ветственно на 0,2 и 0,5 °С.

Прогнозы значительного увеличения концентрации **СО2** в воздухе выглядят более вероятными. У. Келлог, указывая на ряд модельных расчетов для оценки влияния **СО2** на приземную температуру, считает, что к 2000 г. кон­центрация **СО2** в воздухе станет на 25% выше, чем в середине 70-х годов, а в 2050 г. удвоится. Рост средней температуры воздуха вблизи земной поверхности для 2000 г. может быть оценен в интервале 0,5—2°С, а для 2050 г. —в интервале 1,5—6°С.

Дж. Олсон, Х.Пфудерер и Джин Хой Чан, оценившие темпы сжигания каустобиолитов и уничтожения наземной биомассы и гумуса почв человеком, также пришли к выводу об удвоении содержания СО2 в воздухе не позднее середины XXI в. По их данным, в следу­ющем столетии прогнозируемое увеличе­ние среднегодовой температуры возду­ха у земной поверхности будет измеряться в интервале от 2 до 6° С.

М. И. Будыко про­гнозирует увеличение концентрации атмосферного СО2 в 2000 г. до 380 ча­стей на миллион, в 2025 г. — до 520 и в 2050 г. — до 750. Среднегодовая при­земная глобальная температура воздуха увеличится, по их мнению, по сравнению с ее значением в начале XX в. на 0,9 °С в 2000 г., на 1,8° в 2025 г. и на 2,8° в 2050 г.

***Оптимистические прогнозы последствий антропогенного потепления климата***принадлежат М.И.Будыко, В.И.Лебедеву, Б.М.Смирнову.

М. И. Будыко формулирует свою точку зрения следующим образом: «Рассматри­вая процесс обеднения атмосферы угле­кислым газом, который преобладал на протяжении последних ста миллионов лет, как непосредственную угрозу для существования биосферы в связи со снижением продуктивности автотрофных растений и возможностью полного оледенения Земли, следует считать, что современное антропогенное воздействие на биосферу способствует устранению этой угрозы.

Многие стороны процесса глобального потепления могут быть благоприятными для человечества (повышение продуктив­ности растений, расширение возможно­стей хозяйственного использования тер­риторий с холодным климатом и т. д.). Однако следует учитывать неизбежность ряда трудностей, которые возникнут в связи с этим процессом. Главная из них — необходимость в относительно короткий срок приспособить многие отрасли хозяйственной деятельности к условиям быстро меняющегося климата и других компонентов природной среды».

По мнению В. И. Лебедева , увели­чение концентрации СО2 в воздухе вообще не должно сказаться на земном климате, тогда как продуктивность на­земной растительности, и в частности зерновых, будет повышаться.

Б. М. Смирнов также указывает на возможность увеличения урожаев. В связи с этим накопление углекислого газа в атмосфере им рассматривается как фактор, благоприятный для челове­чества.

Вопрос об увеличении продуктивности наземных растений в результате роста концентрации СО2 в воздухе, однако, далеко не так прост, как об этом пишут авторы оптимистических прогнозов. В самом деле, данные опытов явно указы­вают на увеличение масштабов фотосин­теза при дополнительном питании расте­ний воздушной углекислотой. При этом, чем больше «удобряется» воздух, тем выше биосинтез. Лишь при концентра­ции СО2 в 2% растения начинают испы­тывать угнетение, так же как и при ее снижении до 0,01%. Однако «незапланированный экспери­мент» с СО2, поставленный человече­ством, дал менее обнадеживающие ре­зультаты. Во всяком случае, детальное исследование годичных колец у деревь­ев не выявило тенденции к их более ак­тивному приросту в соответствии с зафиксированным ростом концентра­ции СО2 начиная с середины прошло­го века.

Очевидно, правы те авторы, которые указывают, что ощутимое повышение продуктивности растений наступает лишь при достижении концентрации СО2 в 600—1000 частей на миллион. Следовательно, скорее всего неверно, что биосфера уже сейчас выполняет функцию буфера и ассимилирует тем больше СО2, чем больше его поступает в атмосферу. Биосфера пока не выполняет такой функции. Наоборот, под действием растущей антропогенной нагрузки она разрушается и становится источником громадных количеств СО2.

В декларации Всемирной конференции по климату проблему СО2 рассматри­вают как комплексную. В ней оказыва­ются связанными вопросы энергетики, в частности сжигания ископаемого топли­ва, и безвозвратного разрушения расти­тельного и почвенного покрова суши, о чем свидетельствуют изменения в мировой структуре землепользования.

***Пессимистические прогнозы последствий антропогенного потепления климата***основаны на представлении о существо­вании динамического равновесия между всеми компонентами природной среды и опасности нарушения этого равновесия. В частности, антропогенное потепление климата и связанное с ним уменьшение, а затем и исчезновение масс снега и льда в высоких широтах и на полюсах Земли значительно ослабят меридиональную атмосферную циркуляцию и, как следствие этого, увлажненность материков. Для выяснения того, какие области на суше при этом станут более засушливы­ми, а какие более влажными, использу­ются палеоклиматические данные для межледниковий четвертичного периода и даже для более древних отрезков кайно­зоя. Однако такие аналогии не совсем правомерны. В любом из доисторических этапов поверх­ность Земли была совсем не такой, какая она ныне — с редуцированным назем­ным растительным покровом, с «горя­чими пятнами» мегалополисов и с нефтя­ной пленкой, покрывающей во многих местах поверхность океана. В условиях «антропогенного перегрева» Земли, который возникнет уже при удвоении концентрации атмосферного **СО**2**,** значительно повысится и продуктивность фотосинтетиков. Однако, какими бы ни были последствия увеличения **СО**2 в воздухе, их положительный эффект не идет ни в какое сравнение с отрицатель­ным (таяние материковых ледников и деградация многолетней мерзлоты), который неизбежен в случае «антропо­генного перегрева» Земли.

Как отмечалось выше, за последние 250—300 лет уровень Мирового океана повышался в среднем на 1мм в год.

В 20-х годах **XX** в. подъем его достиг 1,4-1,5 мм в год, что эквивалентно ежегодному увеличению океанической водной массы на 520-540 км3. Предпо­лагается, что в 20-х годах XXI в. ско­рость повышения океанического уровня превысит 0,5 см в год.

Самые значительные масштабы прогно­зируемое антропогенное потепление климата должно иметь в Арктике и Субарктике. Здесь уже в начале XXI в., а возможно и раньше, могут произойти деградация многолетней мерзлоты и просадки льдистых пород. Всем городам, поселкам и коммуникациям, построенным на таких породах, угрожает разрушение.

Есть все основания думать, что радикальные климатические изменения и соответствующая им деградация лед­ников будут сопровождаться также нару­шением режима процессов, идущих в глубинах Земли. Вследствие таяния ледников и перераспределения водных масс от полюсов к низким широтам ско­рость вращения Земли будет замедляться на незначительную величину. Тем не менее это должно вызвать изменение ее формы. Сплюснутость Земли несколько уменьшится. В средних и низких широ­тах должны возрасти напряжения сжа­тия, которые играют определенную роль в развитии геосинклинальных областей. Смогут ли импульсы дополнительного сжатия, вызванные антропогенным фактором, стимулировать вулканизм и зе­млетрясения в Тихоокеанском периокеаническом поясе, Средиземноморье и в других подобных районах?

В связи с этим уместно вспомнить гипо­тезу Р.Мэтьюза об усилении вулкани­ческой активности в ледниковые века вследствие приспособления океаническо­го дна к быстро меняющейся нагрузке водных масс, которая уменьшалась при оттягивании части океанической воды в состав ледников и увеличивалась при их таянии. Правомочность такой гипотезы подтверждается данными о землетрясе­ниях, возникших в районах строитель­ства ряда водохранилищ. Такие земле­трясения происходили во время заполне­ния и в течение десятков лет после созда­ния водных резервуаров.

Bo время максимума последнего оледенения глубина Мирового океана была более чем на 100 м меньше современной. Если в связи с распадом Западно-Антарктического ледникового щита столб воды в океане быстро вырас­тет на 5—7 **м,** то этого может оказаться достаточно для активизации сейсмовулканических процессов в самых «чутких» к изменению нагрузки участках океани­ческой тектоносферы.

Подтопление окраин материков и изме­нение географии их влажных и засушли­вых зон скажутся и на подземной «ги­дросфере». Ответной реакцией может стать изменение режима флюидогеодинамических движений на материках. А как прореагирует зем­ная кора внутриматериковых сейсмоактивных зон на сильное изменение ее водного питания? Не будут ли поднятия и опускания земной коры в зонах нара­щивания и уменьшения природных водо­напорных горизонтов сопровождаться возбуждением сейсмической активности? Данные об антропогенных просадках и поднятиях земной поверхности, возбуж­дающих сейсмичность, свидетельствуют о вероятности таких событий.

Динамическое равновесие между зем­ными оболочками, которое поддерживается медленно идущими геологически­ми и геофизическими процессами, может нарушиться катастрофически быстро, в течение сотен лет. Такое нарушение, несомненно, нанесет огромный ущерб мировому хозяйству, хотя техниче­ский гений человечества наверняка смо­жет противостоять и ему. Следовательно, чем раньше будут приняты меры противодействия увеличению концент­рации атмосферного СО2, тем лучше будет для биосферы и человека! Одна­ко, чтобы говорить о возможной стратегии такого противодействия, необходимо более подробно рассмотреть причины ускоряющегося накопления СО2 в воздухе.

Причины роста концентрации углекислоты и антропогенной редукции биосферы

До недавнего времени большинство исследователей считали сжигание иско­паемого топлива едва ли не единствен­ной причиной роста содержания СО2 в воздухе в XIX и XX вв. Данные об инду­стриальном СО2 обобщены Р. Ротти, который уточнил полученные ранее цифры Ч. Киплинга. Р. Ротти пишет, что «количество образованного при сгорании топлива СО2 нарастает по экспоненциальному закону и если ис­ключить время мировых войн и экономи­ческой депрессии 30-х годов, то ежегод­ный прирост в 0,43% достаточно хорошо описывает наблюдаемую здесь картину». При этом он полагает, что к росту концентрации СО2 приводит испо­льзование каустобиолитов (горючих ископаемых).

Используя данные о соотношениях изотопов С12, С13, С14 в важнейших при­родных резервуарах углерода (наземные биомасса и мертвое органическое веще­ство, атмосфера, ископаемое топливо), Стуйве подсчитал, что с 1850 по 1950 г. масса органического вещест­ва в биосфере суши уменьшилась на 120 млрд. т. За это же время из состава каустобиолитов в атмосферу выведено всего 60 млрд. т углерода. Следователь­но, антропогенная редукция био­сферы происходила вдвое быстрее, чем изъятие углерода человеком из состава каустобиолитов.

Оценки природной емкости резервуаров углерода позволяют утверждать, что в масштабах исторического времени его безвозвратное изъятие человеком из биосферы было гораздо большим, не­жели сжигание каустобиолитов земной коры. Дж. Олсон с соавторами указывает, что в результате хозяйствен­ной деятельности людей в течение нескольких тысячелетий наземными резервуарами было потеряно 800—900 млрд. т Сорг. Эти цифры совпадают с расчетами, которые показывают, что за историческое время в углекислотный резерв атмосферы и океана перешло около 900 млрд. т. угле­рода, причем только 1/5 этого количе­ства поступила от сжигания ископаемого топлива. Уничтожение наземной фитомассы, подстилки и гумуса почвы в сумме составило 842 млрд. т в углероде, из которых 112 млрд. т накопилось в донных илах, а 730 млрд. тонн перешло в состав CO2.

Дж. Олсон опреде­ляет антропогенную редукцию фитомассы суши за историческое время в 492 млрд. т Сорг, причем оставшаяся фитомасса составляет всего 558 млрд. т Сорг. Оценки современных запасов органического вещества в двух главных наземных резервуарах, приводимые Г. Вудвеллом и Р. Хоутоном, ближе к приводимым в таблице: фито­масса — 827 и гумус — 1 080 млрд. т Сорг.

Чтобы более полно представить картину современной антропогенной редукции почвенно-растительного покрова суши, перечислим важнейшие виды его нарушения в результате хозяйственной де­ятельности.

Среди процессов, поддающихся в той или иной степени количественной оцен­ке, на первых местах стоят такие, как: сведение лесов; земледелие; перевыпас и ряд других нарушений.

Сведение лесов при строительстве, гор­ных разработках, создании водохрани­лищ и особенно превращении лесных земель в сельскохозяйственные считается важнейшим процессом, ведущим к невозобновимой убыли органического веще­ства биосферы Г.Вудвелл и Р. Хоутон считают, что 25% содержащегося в атмосфере углекислого газа обязаны своим присутствием этому процессу. По их мнению, можно допустить, что сейчас ежегодно леса сводятся примерно на 1 % площади и если даже 1/3 консервиру­ется в виде пиломатериалов, то поступле­ние СО2 в воздух от окисления осталь­ной биомассы должно составлять 5 млрд. т в пересчете на углерод. Соглас­но данным ФАО (FAO Production yearbook), за 1995—1998 гг. пло­щадь лесных земель в мире сократилась на 200 с лишним млн. га, что может быть эквива­лентно потере наземной биомассы по­рядка 8—10 млрд. т в год Сорг. Соглас­но Дж. Гриббину, сведение лесов и сжигание топлива по масштабам продуцируемого СО2 сейчас примерно уравновешивают друг друга.

Дигрессия лесов происходит также при чрез­мерном их использовании для отдыха и туризма, при загрязнении воздуха и в ряде других случаев (интенсивная па­стьба, подтопление местности, осушение близлежащих болот и др.). Наблюдени­ями установлено, что даже незначитель­ная по времени рекреационная нагрузка (30 дней в сезон) вызывает изменения в почвенно-растительном покрове, сравни­мые с теми, которые происходят при продолжительном использовании. Уплотнение почвы, происходящее в лесопарках, заказниках и т. д., ведет к уменьшению массы кор­ней деревьев, из-за чего снижается при­рост древесины, деревья становятся мельче, разреживается и укорачивается их хвоя. Механическое же повреждение деревьев приводит к развитию болезней и вредителей. При массовом посещении лесов гибнут нижние ярусы растительно­сти, вытаптывается почвенная подстилка и страдает гумусовый горизонт. Так, на стоянках и площадках для отдыха в лесу запасы органического вещества в почве снижаются на 50% и более.

Оценки содержания углерода в главнейших наземных резервуарах биосферы и в каустобиолитах и его убыли.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Резервуары | Сохранившиеся запасы на конец 80-х –начало 90-х годов | Уничтоженные запасы на конец 80-х -начало 90-х годов |
| Фитомасса суши | 956 | 529 |
| Подстилка почвы | 101 | 9 |
| Гумус почвы | 1181 | 304 |
| Горючие ископаемые | 8630 | 170 |

Весьма ощутимо вырождение лесов при значительном загрязнении воздуха. Летучая зола, угольная и коксовая пыль закупоривают поры листьев, уменьшают доступ света к растениям и ослабляют процесс ассимиляции. Загрязнение поч­вы выбросами пыли металлов, мышья­ковой пылью в соединении с суперфос­фатом или серной кислотой отравляет корневую систему растений, задерживая ее рост. Токсичен для растений и сернистый ангидрид. О том, как действует загрязненный воздух на растительность, можно судить по следу­ющему примеру. В Рурском бассейне деревья прекращают расти в высоту и увеличивать толщину ствола. Однако при этом ветви разрастаются вбок, улав­ливая еще больше загрязненного возду­ха, что также тормозит их рост. Если за пределами Рура (в 10 км от северной его границы) 70-летние насаждения сосны имеют среднюю высоту 20 м и диаметр ствола 27 см, то в зоне загрязнения их высота — 7 м, а диаметр ствола — 25 см. Полностью уничтожается растительность под воз­действием дымов и газов медеплавиль­ных комбинатов в непосредственной близости от них. Ущерб растительному покрову, и в первую очередь лесам, нано­сится при выпадении кислых осадков в результате разноса соединений серы на сотни и тысячи километров. Выбросы предприятий унич­тожают почвенный покров в радиусе нескольких километров. Региональное деструктивное воздействие на лесные почвы оказывают кислые осадки. Ощутимое уменьшение биомассы лесов происходит, по-видимо­му, и из-за пожаров.

Земледелие в наше время — мощный процесс, ведущий к быстрому уменьше­нию запасов гумуса в почвах и выделе­нию СО2. Больше всего гумуса теряется в результате сильной эрозии и выдува­ния. В США, сильно пострадавших от этих процессов, они изучены особенно тщательно. Для возделываемых почв этой страны установлена средняя скорость смыва в 22—30 т/га в год. В смываемом материале содержание гу­муса около 2%. Следовательно, ежегод­ный вынос органического вещества с ка­ждого гектара земледельческих площа­дей США достигает 0,25—0,35 т (в пересчете на углерод). Если взять за средний показатель потерь углерода из гумуса 0,3 т/га в год и использовать для получения минимальной оценки его убыли в результате ускоренной дену­дации со всех возделываемых земель мира площадью около 1,5 млрд. га, то в этом случае потери могут быть опреде­лены в 0,45 млрд. т в год.

Помимо этого возделываемые земли теряют гумус из-за его окисления при распашке почвы и выжигании раститель­ности при подсечно-огневой системе земледелия. Постоян­ная потеря гумуса почвами замечена, когда в них истощаются запасы азота, не восполняемые удобрениями! В этом случае почвы теряют в среднем 0,37 т/ га в год углерода из гумуса, тогда как внесение навоза в дозе свыше 6 т/га в год ведет к постепенному накоплению гумуса со скоростью 0,08 т/га в год в пересчете на углерод.

В развитых странах в наше время азот­ное истощение почв компенсируется внесением минеральных азотных удобрений и посевами бобовых культур. Всего в мире в середине 70-х годовXX в. про­изводилось около 40 млн. т связанного азота и примерно столько же его вноси­лось на возделываемые земли с «зеле­ными удобрениями». В то же время на земледельческих пло­щадях развивающихся стран происходит убыль почвенного азота и разложение гумуса. Допуская, что этот процесс затрагивает пахотные земли площадью около 0,7 млрд. га, получим цифру потерь углерода гумуса порядка 0,3 млрд. т в год.

Избыточная пастьба в тундрах, лесах, на лугах и особенно на засушливых землях приводит к их разрушению. В настоящее время особенно большой ущерб перевы­пас наносит аридным землям Африки, Евразии, Латинской Америки и Австра­лии. Если допустить, что на ежегодно захватываемых этим процессом б—7 млн. га происходит замещение тропической растительности типа саван­ны на полупустынную и пустынную, то потери органического вещества должны составить в этом случае около 11 т/га в год, а всего в среднем 0,07 млрд. т. Одновременно с onycтыниваемых площадей постепенно удаляется почва с ее органическим веществом. При этом запасы органического вещества в почвах саванны весьма велики и отличаются от запасов пустынь на порядок. Поэтому антропогенные пустыни, общая площадь которых сейчас достигла 1 млрд. га, по-видимому, являются устойчивым источником выноса органического вещества, в большинстве своем окисляемого. Только ежегодный вынос ветрового материала в океан в настоящее время может достигать не менее 2 млрд. т, причем содержание Сорг в нем в среднем составляет 2,9% . Таким образом, эоловый вынос в океан органического вещества, по-видимому главным образом почвенного гумуса, может быть близок к 0,06 млрд. т.

Осушение болот приводит к окислению части накопленного в торфяниках органического вещества. Кроме того, при удалении метрового слоя болотных вод с площади в 1 га дополнительно высвобождаются и окисляются десятки тонн растворенного органического вещества.

***Орошение земель*** также в ряде случаев приводит к потерям почвы (до 1000 т/га в год) в результате ирригационной эрозии. В то же время правильная мелиорация бедных пустынных земель, наоборот, мероприятие, которое увеличивает ресурсы органического вещества в почве. В настоящее время ежегодно 0,2—0,3 млн. га орошаемых земель превращаются в пустоши из-за засоления и заболачивания. После этого они чаще всего быстро разрушаются.

***Строительство и рост городов, создание коммуникаций и горные разработки***ведут, как правило, к полному разрушению почвенно-растительного покрова, хотя затем на части охваченных этими процессами территорий создаются культурные почвы и растительность. Это лишь отчасти компенсирует потери органического вещества. В настоящее время размах строительства городов и коммуникаций и добыча полезных ископаемых увеличивается так быстро, что за последнюю четверть **XX** в. площадь городов выросла примерно на 63 млн. га, т. е. стала больше в 2,5 раза. К концу 60-х — началу 70-х годов площадь земель под строениями, наземными коммуникациями и город­скими парками составляла 300 млн. га, а к 2000 г., она удвоится. Если сейчас ежегодно горными разработками пере­мещается около 100 млрд. т породы, то к 2000 г. эта цифра увеличится при­мерно в 6 раз. Это означает, что несколько десятков мил­лионов гектаров суши будут представ­лять собой земли, нарушенные горными разработками. Очевидно, не будет пре­увеличением считать, что ежегодно строительные работы и горная добыча разру­шают почвенно-растительный покров на площади 5—10 млн. га, что ведет к убыли запасов органического вещества биосферы, исчисляемой десятками и сотнями тонн в сухом весе с 1 га. Даже самый осторожный подсчет должен дать суммарную цифру ежегодных потерь в несколько сот миллионов тонн органиче­ского вещества.

***Мероприятия по увеличению биомассы и органического вещества биосферы***в настоящее время отстают по своим масштабам от процессов, ведущих к редукции биосферы. Так, площади лесо­посадок превышают площади сведенных лесов лишь в некоторых развитых стра­нах. За 1980—1990 гг. площадь лесов должна была увеличиться в ФРГ на 129 тыс. га, в Испании — на 1936 тыс., в Финляндии — на 503 тыс., в Ирландии — на 84 тыс., в Новой Зеландии —на 521 тыс. и в Нидерландах — на 21 тыс. га. В сумме это составляет увеличение лесистости на общей площади перечисленных стран примерно на 32 тыс. га в год.

Суммарная потеря углерода, органиче­ского вещества в наземной биосфере, только по приведенным оценкам, состав­ляет 5—6 млрд. т в год. Однако в дей­ствительности она, конечно, больше, так как мы не могли оценить потерь био­массы и гумуса при дигрессии лесов, осушении болот. Можно утверждать, что антропогенная редукция биосфер­ных резервуаров углерода на суше (в первую очередь таких, как фитомасса и гумус почвы) играет сейчас не мень­шую, а, быть может, большую роль в нарушении круговорота углерода и увеличении концентрации атмосфер­ного СО2**,** нежели сжигание ископаемого топлива.

О том, какую роль будет играть в нако­плении атмосферного СО2 дальнейшая антропогенная редукция биосферы, можно судить по прогнозам изменения мирового земельного фонда. К сожалению, общие прогнозы такого рода сде­ланы на неопределенное время. Поэтому мы воспользуемся лишь прогнозами исполкома ЮНЕП по эволюции возде­лываемых земель и сокращению пло­щади лесов, дающих коммерческую дре­весину. Площадь может к 2000 г. сокра­титься в 2 раза.

В настоящее время обсуждаются различные меры, которые могли бы воспрепятствовать нарастающему «антропогенному перегреву» Земли. Существует предложение извлекать избыток СО2 из воз­духа, сжижать и нагнетать в глубоководные слои океана, используя его есте­ственную циркуляцию. Другое предложение заключается в том, чтобы рассеивать в стратосфере мельчайшие капельки серной кислоты и уменьшать тем самым приход солнечной радиации на земную поверхность. Однако Г. В. Баринов указывает, что рассеивание аэрозолей в атмосфере — недостаточно обоснован­ный метод.

Огромные масштабы антропогенной редукции биосферы уже сейчас дают основание считать, что решение проблемы СО2 должно осуществляться путем «лечения» самой биосферы, т. е. восстановления почвенного и раститель­ного покрова с максимальными запа­сами органического вещества всюду, где это возможно. Одновременно должен быть усилен поиск, направленный на замену ископаемого топлива другими источниками энергии, в первую очередь экологически безвредными.

*Использованная литература:*

*1. Споры о будущем: Окружающая среда (изд. “Мысль”)*

*2. З.Новрузов: Природа не прощает ошибок (изд. “Мысль”)*

*3. Биологический энциклопедический словарь*