ДОКЛАД ПО БИОЛОГИИ
НА ТЕМУ :
"ПРОБЛЕМА ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА"
Охрана окружающей природной среды и рациональное использование
естественных ресурсов - одна из актуальных глобальных проблем
современности. Ее решение неразрывно связано с борьбой за мир на Земле, за
предотвращение ядерной катастрофы, разоружение, мирное сосуществование и
взаимовыгодное сотрудничество государств.

СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.

Современное человечество живет в эпоху небывалого развития научно-
технического прогресса, сопровождающегося активным воздействием на
природную среду. И хотя в последние десятилетия принимаются меры по ее
охране и оздоровлению, тем не менее общее состояние окружающей среды
продолжает ухудшаться.
Масштабы воздействия хозяйственной деятельности на природную среду стали
поистине гигантскими. Поступление в воды суши и океана, в атмосферу и почвы
различных химических соединений (а их примерно 100 тыс.), образующихся в
результате производственной деятельности человека, в десятки раз
превосходит естественное поступление веществ при выветривании горных пород
и вулканизме. Ежегодно из недр Земли извлекается свыше 100 млрд. т полезных
ископаемых, выплавляется 800 млн. т различных металлов, производится более
60 млн. т неизвестных в природе синтетических материалов, вносится в почвы
сельскохозяйственных угодий свыше 500 млн. т минеральных удобрений и
примерно 3 млн. т различных ядохимикатов, 1/3 которых смывется
поверхностными стоками в водоемы или задерживается в атмосфере (при
рассеивании с самолетов). Количество железа, поступающего антропогенным
путем в природную среду, составило за последние 150 лет около 6,5 млрд. т,
а возможные последствия "ожелезнения" земной коры пока не известны. На
порядок увеличилось поступление в окружающую среду свинца и кадмия -
элементов с высокими токсическими свойствами.
Человечество использует для ирригации, промышленного производства,
бытового снабжения более 13% речного стока и сбрасывает в водоемы ежегодно
более 500 млрд. м3 промышленных и коммунальных стоков. Их нейтрализация
требует (в зависимости от степени очистки) 5-12-кратного разбавления
природной чистой водой. Не менее чем вдвое увеличился твердый сток в океан,
который составляет сейчас 17,4 млрд. т в год. Только в водохранилищах
накопление продуктов размыва суши составляет 13,4 млрд.т в год. В целом под
воздействием антропогенного фактора снос с суши возрос примерно в 2,5 раза
и составляет ежегодно 50 млрд. т вещества в твердой, жидкой и газообразной
форме.
В результате сжигания топлива в атмосферу ежегодно поступает более 20
млрд. т двуокиси углерода и более 700 млн. т других паро- и газообразных
соединений и твердых частиц. Серьезной проблемой становятся избыток серы в
окружающей среде и загрязнение соединениями серы воздуха и поверхностных
вод. В настоящее время техногенное поступление серы в 7 раз превышает
таковое при естественных природных процессах; при сжигании низких сортов
угля и мазута в атмосферу выделяется 150 млн. т сернистого газа в год. Как
известно, во влажном воздухе SO2 образует серную кислоту, которая вместе с
дождями выпадает на землю. Когда в воздух и почву попадают металлическая
пыль или растворенные в воде металлы, то образуются еще более ядовитые соли
серной кислоты. убивающие все живое. Особенно опасны соли кадмия, ртути,
свинца.
При анализе загрязнения среды следует учитывать не только прямое
загрязнение в результате потерь сырья и побочных отходов индустрии, которые
колеблются от 2 до 33%, но и рассеивание вещества в процессе использования
готовой продукции из-за ее коррозии, износа, механического истирания и т.п.
А так как энергетические мощности в мире удваиваются каждые 12 лет и объем
промышленной продукции - каждые 15 лет, то следует ожидать, что к 2000 г.
индустриальная нагрузка на природную среду возрастет в 2,5-3 раза, даже при
учете очистных мероприятий, которые пока недостаточно эффективны.
Своей деятельностью человек не только нарушает геохимический круговорот,
но и оказывает существенное влияние на энергетический баланс в природе. Он
освобождает энергию фотосинтеза, накопленную в месторождениях горючих
ископаемых, интенсивно использует гидроэнергию, а в последнее время энергию
атома и солнца. В районах земного шара с высокой концентрацией населения и
промышленного производства масштабы вырабатываемой человеком энергии стали
соизмеримыми с энергией радиационного баланса и оказывают заметное влияние
на изменение параметров микроклимата. Возникли зоны с заметным термальным
загрязнением, которые обнаруживают тенденцию к расширению. Увеличение
поступления тепла в атмосферу может иметь не только местные, но и
глобальные экологические последствия.
Усиление техногенного воздействия на природную среду породило целый ряд
экологических проблем, из них самые острые связаны с состоянием
атмосферного воздуха, водных и земельных ресурсов.
По сравнению с другими компонентами геосферы атмосфера имеет ряд присущих
только ей особенностей - высокую подвижность, изменчивость составляющих ее
элементов, своеобразие молекулярных реакций, в которых могут участвовать и
инертные газы. Состояние атмосферы определяет тепловой режим поверхности
Земли, озоновый экран защищает нашу планету от излишней ультрафиолетовой
радиации. Соотношение тепла и влаги в атмосфере - основная причина
существования географических зон на Земле, определяющих особенности режима
рек, почвенно-растительного покрова и важные процессы формирования рельефа.
Человек может не только прямо, но и косвенно влиять на атмосферу и
происходящие в ней процессы. Особенно сильные косвенные воздействия
хозяйственной деятельности на местный климат и климат целых районов -
сведение лесов, распашка обширных территорий, межбассейновые переброски
вод, большие мелиоративные работы (ирригация, осушение), добыча полезных
ископаемых, сжигание ископаемого топлива, военные действия и т.п.
По подсчетам ученых, количество кислорода в атмосфере ежегодно уменьшается
более чем на 10 млн. тонн. Если и впредь будет продолжаться его
расходование в таких размерах, то две трети суммарного количества
свободного кислорода атмосферы и гидросферы будут исчерпаны за 100 с
небольшим тысяч лет. Соответственно содержание углекислого газа в атмосфере
достигнет чрезмерной концентрации.
Поэтому одним из самых важных результатов, привлекающих к себе внимание
ученых и широко обсуждаемых в литературе, является повышение концентрации
углекислого газа в атмосфере. Вместе с тем увеличивается его поглощение
через фотосинтез, водами океана, известняками и каустобиолитами. Имеются
расчеты, что удвоение количества СО2 в атмосфере повысит среднюю
планетарную температуру на 1,5-2 градуса в результате "парникового
эффекта" . Следует отметить, что в последние 70 лет действительно
наблюдается поднятие уровня Мирового океана в среднем на 1,5 мм в год.
Полагают, что одна из причина этого - таяние ледников, происходящее
вследствие потепления климата. Быстрое таяние ледников может привести к
сильной перестройке всей природной среды. Так, возможен подъем уровня
Мирового океана на 5 м, затопление низменностей и в связи с этим
необходимость переселения почти миллиарда человек.
Таким образом, измение природных условий - мощный фактор, влияющий на
жизнь общества, и их необходимо учитывать при глобальном прогнозировании.
особенно на длительное время.
Так, если согласится с расчетами некоторых ученых, то уже к концу первой
четверти ХХ1 в. в результате потепления, вызванного увеличением
концентрации СО2 в атмосфере, климат Москвы будет подобен современному
климату влажного Закавказья. Произойдет перестройка всей системы циркуляции
атмосферы с соответствующими изменениями термического режима и увлажнения.
Начнется процесс переформирования географических зон с их "смещением" в
более высокие широты на расстояние, достигающее 15 градусов. При этом
необходимо учитывать. что атмосфера - очень динамичная система и может
меняться чрезвычайно быстро; что же касается других компонентов геосферы,
то они более консервативны. Так, для коренных изменений почвенного покрова
необходимы сотни лет. Возможна ситуация, когда самые плодородные почвы,
например черноземы, окажутся в климатических условиях пустынь, а и без того
переувлажненные и заболоченные таежные земли будут получать еще больше
осадков. Площади пустынь могут резко увеличиться. Ведь даже в настоящее
время процессы опустынивания развиваются на 50-70 тыс. кв км обрабатываемых
площадей. Иными словами, земельный фонд нашей планеты может претерпеть
кардинальные качественные изменения. Вполне реальна ситуация, при которой
гидрометеорологические параметры не будут соответствовать почвенному
покрову, сформировавшемуся в иных климатических условиях. А это в свою
очередь сильно отразится на урожайности сельскохозяйственных культур.
Подобного рода изменения, если они произойдут, вызовут необходимость
грандиозных мелиоративных работ, межбассейновых перебросок вод, изменения
традиционных методов ведения хозяйства, специализации в выращивании
сельскохозяйственных культур и т.д., что в свою очередь потребует огромных
средств и усилий.
Предполагают также, что доказательством потепления является и увеличение
частоты засух, особенно в умеренных широтах северного полушария. В то же
время любое резкое изменение климатических условий на обширных площадях
будет равноценно настоящей экологической катастрофе. Предполагают, что
подтопление окраин материков и изменение их гидрографии скажутся и на
подземной "гидросфере". Ответной реакцией может стать изменение режима
перемещения участков земной коры на материках. Предполагают, что ХХ1 век
может оказаться временем планетарной антропогенной активизации сейсмических
процессов, а возможно, и других проявлений внутренних сил Земли.
Кроме того, резкие быстрые изменения климата на огромных площадях могут
привести и к тяжелым экономическим последствиям, так как потребуют
переориентации многих отраслей мировой экономики, в том числе сельского
хозяйства и производства энергии.
Имеются расчеты физиков, согласно которым при удвоении концентрации СО2 в
атмосфере температура воздуха повысится не более чем на 0,04 градусов по
Цельсию. Таким образом, повышение концентрации СО2 в таких масштабах скорее
может оказаться полезным для сельскохозяйственного производства, т.к.
должно сопровождаться повышением интенсивности фотосинтеза (на 2-3%) .
В настоящее время концентрация углекислого газа в атмосфере составляет
0,032% (в городах - 0,034%). Медики утверждают, что для здоровья человека
концентрация СО2 в воздухе безвредна до уровня 1% , т.е. человечество имеет
еще достаточно времени для решения этой проблемы. Кроме того, следует
подчеркнуть, что многие прогнозы влияния СО2 на окружающую среду спорны.
Спорность эта происходит потому, что модели, на основе которых делаются
соответствующие прогнозы, еще далеки от совершенства. Нужны еще очень
подробные и детальные исследования.

ПРОБЛЕМА УГЛЕКИСЛОТЫ

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.
В четвертичный период, включая и наше время, содержание СО2 в воздухе
характеризуются очень малыми величинами. В Х1Х в. содержание СО2 в воздухе
также было значительно ниже современного. За последнее время на земном шаре
темпы накопления этого газа в атмосфере беспрецедентно высоки. Полезны или
вредны будут его последствия? Мнения специалистов по этому поводу
расходятся...
Так, физик М.И.Будыко прогнозирует увеличение концентрации атмосферного
СО2 в 2000 г. до 380 частей на миллион, в 2025 г. - до 520 и в 2050г. - до
750. Среднегодовая приземная глобальная температура воздуха увеличится, по
его мнению, по сравнению с ее значением в начале ХХ в. на 0,9 градусов по
Цельсию в 2000 г., на 1,8 градусов в 2025 г. и на 2,8 градусов в 2050 г.
М.И. Будыко формулирует свою точку зрения следующим образом: "Рассматривая
процесс обеднения атмосферы углекислым газом, который преобладал на
протяжении последних 100 миллионов лет, как непосредственную угрозу для
существования биосферы в связи со снижением продуктивности автотрофных
растений и возможностью полного оледения 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 физика 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.
Физик 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.
Скорее всего неверны те утверждения некоторых физиков, 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.
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. Какими бы ни были последствия
увеличения СО2 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 уже отмечалось, за последние 250-300 лет уровень Мирового океана
повышался в среднем на 1 мм в год. В 20-х годах ХХ в. подъем его достиг 1,4-
1,5 мм в год, что эквивалентно ежегодному увеличению океанической водной
массы на 520-540 куб. км. Предполагается, что в 20-х годах ХХ1 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 ХХ1 в.
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 вырасти напряжения
сжатия. Смогут ли импульсы дополнительного сжатия, вызванные антропогенным
фактором, стимулировать вулканизм и землетрясения в Тихоокеанском поясе,
Средиземноморье и в других подобных районах?
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 океана.
Подтопление окраин материков и изменение географии их влажных и засушливых
зон скажутся и на подземной "гидросфере". 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 географическими 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.

ПРИЧИНЫ РОСТА КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОТЫ

До недавнего времени большинство исследователей считали сжигание
ископаемого топлива едва ли не единственной причиной роста содержания СО2 в
воздухе в Х1Х и ХХ вв.
Сегодня среди процессов, нарушающих редукцию почвенно-растительного
покрова суши стоят такие, как: 1) сведение лесов; 2) земледелие; 3)
перевыпас и ряд других нарушений.
Сведение лесов при строительстве. горных разработках, создании
водохранилищ и особенно превращение лесных земель в сельскохозяйственные
считается важнейшим процессом, ведущим к невозобновимой убыли органического
вещества биосферы. 25% содержащегося в атмосфере углекислого газа обязаны
своим присутствием этому процессу. Сведение лесов и сжигание топлива по
масштабам продуцируемого СО2 сейчас примерно уравновешивают друг друга.
Дигрессия лесов происходит при чрезмерном 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 нагрузка
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.
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 ангидрит. 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. 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.
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 развитых странах в наше время азотное истощение почв компенсируется
внесением минеральных азотных удобрений и посевами бобовых культур.
Избыточная пастьба в тундрах, лесах, на лугах и особенно на засушливых
землях приводит к их разрушению. В настоящее время особенно большой ущерб
перевыпас наносит землям Африки. Евразии, Латинской Америки и Австралии.
Одновременно с опустыниваемых площадей постепенно удаляется почва с ее
органическим веществом.
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 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 увеличиваются так быстро, 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 1га. Даже самый осторожный подсчет должен дать суммарную цифру
ежегодных потерь в несколько сот миллионов тонн органического вещества.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

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.
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
экологическими безвредными, не требующими расхода кислорода, шире
использовать водную, ветровую энергию, а для дальнейшей перспективы -
энергию реакцию вещества и антивещества.
Известно, что не бывает худа без добра, и вот вышло так, что нынешний
промышленный спад в стране оказался полезен - экологически. Уменьшились
объемы производства. и, соответственно, уменьшилось количество вредных
выбросов в атмосферу городов.
Пути решения проблемы чистого воздуха вполне реальна. Первый - борьба с
сокращением растительного покрова Земли, планомерное увеличение в его
составе специально подобранных пород, очищающих воздух от вредных примесей.
В Институте биохимии растений экспериментально доказано, что многие
растения способны усваивать из атмосферы такие вредные для человека
компоненты, как алканы и ароматические углеводороды, а также карбонильные
соединения, кислоты, спирты, эфирные масла и другие.
Большое место в борьбе с загрязнением атмосферы принадлежит орошению
пустынь и организации тут культурного земледелия, созданию мощных
лесозащитных полос. Предстоит провести огромную работу по уменьшению и
полному прекращению выброса в атмосферу дыма и других продуктов сгорания.
Все более неотложными становятся поиски технологии для "беструбных"
промышленных предприятий, работающих по замкнутой технологической схеме - с
использованием всех отходов производства.
Деятельность человека столь грандиозна по размаху, что уже приобрела
глобальный природообразующий масштаб. До сих пор мы по преимуществу искали,
как можно больше взять у природы. И поиск в этом направлении будет
продолжаться. Но наступает пора столь же целеустремленно поработать и над
тем, как отдать природе то, что мы у нее забираем. Нет сомнения, что гений
человечества способен решить и эту грандиозную задачу.