|  |
| --- |
| ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА НА ЗЕМЛЕ  **От составителя**  Изменение окружающей среды происходит не только в результате антропогенного воздействия, но и под влиянием естественных причин. Это относится прежде всего к климату. Рассматривая проблемы глобального изменения климата, истощения озонового слоя в атмосфере Земли, предлагаемые меры по сокращению эмиссии парниковых и озонразрушающих газов, следует проанализировать возможное соотношение естественных и искусственных причин тревожащих человечество отклонений от признаваемого им оптимума состояния окружающей среды.  **Среди многочисленной литературы по климату и причинам его изменения особое место занимает популярная книга К.С. Лосева “Климат: вчера, сегодня... и завтра?”, в которой сочетается научная глубина изложения с легкой формой, уже адаптированной для учебных целей. Приведенные ниже фрагменты из этой книги в сочетании с выдержками из нескольких статей достаточны для первого знакомства с указанной проблемой.**  **Проблема потепления климата изложена в учебниках и доступном докладе Гринпис “Глобальное потепление”(М.: Изд-во МГУ, 1993).**  Ранняя история изменения климата на Земле  **<...> Развитие микроорганизмов, похожих на современные сине-зеленые водоросли, и было началом конца восстановительной атмосферы, а вместе с ней и первичной климатической системы. Этот этап эволюции начинается около 3 млрд лет назад, а возможно и раньше, что подтверждает возраст отложений строматолитов, являющихся продуктом жизнедеятельности первичных одноклеточных водорослей. Находки их в Южной Африке датируются 2,7–2,9 млрд лет. <...> (С. 47)**  **<...> Заметные количества свободного кислорода появляются около 2,2 млрд лет назад – атмосфера становится окислительной. Об этом свидетельствуют геологические вехи: появление сульфатных осадков – гипсов, и в особенности развитие так называемых красноцветов – пород, образовавшихся из древних поверхностных отложений, содержавших железо, которые разлагались под воздействием физико-химических процессов, выветривания. Красноцветы отмечают начало кислородного выветривания горных пород.**  **О.Г. Сорохтин в последнее время выдвинул новую гипотезу, согласно которой в результате непрерывно идущего процесса формирования ядра Земли из зоны его формирования выделяется избыток кислорода, “просачивающегося” к поверхности планеты и участвующего в формировании атмосферы. По О.Г. Сорохтину, именно таким путем атмосфера стала окислительной, а возможно даже, что она с самого начала имела некоторое количество кислорода.**  **Предполагается, что около 1,5 млрд лет назад содержание кислорода в атмосфере достигло “точки Пастера”, т.е. 1/100 части современного. Точка Пастера означала появление аэробных организмов, перешедших к окислению при дыхании с высвобождением при этом значительно большей энергии, чем при анаэробном брожении. Опасное ультрафиолетовое излучение уже не проникало в воду глубже 1 м, так как в кислородной атмосфере возник пока еще очень тонкий озоновый слой. 1/10 части современного содержания кислорода атмосфера достигла более 600 млн лет назад. Озоновый экран стал более мощным, и организмы распространились во всей толще океана, что привело к настоящему взрыву жизни. А вскоре, когда на сушу вышли первые самые примитивные растения, уровень содержания кислорода в атмосфере быстро достиг современного и даже превзошел его. Предполагается, что после этого “всплеска” содержания кислорода продолжались его затухающие колебания, которые, возможно, имеют место и в наше время. Так как фотосинтетический кислород тесно связан с потреблением углекислого газа организмами, то и содержание последнего в атмосфере испытывало колебания.**  **Вместе с изменениями атмосферы другие черты стал приобретать и океан. Аммиак, содержавшийся в воде, был окислен, изменились формы миграции железа, сера была окислена в окись серы. Вода из хлоридно-сульфидной стала хлоридно-карбонатно-сульфатной. В морской воде оказалось растворенным огромное количество кислорода, почти в 1000 раз больше, чем в атмосфере. Появились новые растворенные соли. Масса океана продолжала расти, но теперь медленнее, чем на первых этапах, что привело к затоплению срединно-океанических хребтов, которые были открыты океанологами только во второй половине нашего века. <...> (С. 47–48)**  **<...> О необычайно большой роли фактора жизни в формировании и эволюции всех компонентов климатической системы свидетельствуют следующие цифры. За 10 млн лет фотосинтез перерабатывает массу воды, равную всей гидросфере; примерно за 4 тыс. лет обновляется весь кислород атмосферы, а всего за 6–7 лет поглощается вся углекислота атмосферы. Это означает, что за время развития биосферы вся вода Мирового океана не менее 300 раз прошла через ее организмы, а кислород атмосферы возобновлялся не менее 1 млн раз! Между тем современная масса живого вещества в биосфере Земли составляет всего 2,42\*1018 г. Эта масса в основном находится на суше, в океане ее на порядок меньше – 3,2\*1017 г. <...> (С. 49)**  <...> Океан является основным поглотителем тепла, поступающего к поверхности Земли от Солнца. Он отражает только 8% потока солнечного излучения, а 92% поглощает его верхний слой. 51% полученного тепла затрачивается на испарение, 42% тепла уходит из океана в виде длинноволнового излучения, так как вода, подобно всякому нагретому телу, излучает тепловые (инфракрасные) лучи, остальные 7% тепла нагревают воздух при прямом контакте (турбулентный обмен). Океан, нагреваясь в основном в тропических широтах, переносит тепло течениями в умеренные и полярные широты и охлаждается.  **Средняя температура поверхности океана равна 17,8 °С, что почти на 3 градуса выше средней температуры воздуха у поверхности Земли в целом. Самый теплый – Тихий океан, средняя температура его вод 19,4 °С, а самый холодный (со средней температурой воды -0,75 °С) – Северный Ледовитый океан. Средняя температура воды всей толщи океана гораздо ниже поверхностной температуры – всего 5,7 °С, но она все же на 22,7 °С выше средней температуры всей земной атмосферы. Из этих цифр следует, что океан выступает как основной аккумулятор солнечного тепла. <...> (С. 52)**  Человек появился в эпоху оледенения  **<...> 25 тыс. лет назад начинается последнее разрастание ледниковых покровов. Своего максимума в северном полушарии они достигли 18 тыс. лет назад. <...> (С. 92)**  **<...> Кульминация оледенения продолжалась недолго, уже 16 тыс. лет назад началась его общая деградация, а 5 тыс. лет спустя объем льда сократился вдвое. В это время наступило небольшое похолодание, которое приостановило разрушение ледниковых покровов, но уже 8 тыс. лет назад Скандинавский ледниковый покров исчез полностью. В Северной Америке последние следы некогда грандиозного Лаврентийского ледникового покрова перестали существовать примерно 6 тыс. лет назад. Быстрая деградация ледниковых покровов объясняется не только климатическими условиями, но и самим механизмом движения льда, особенностями механики гигантского ледяного тела, находящегося на поверхности Земли в условиях, близких к точке плавления этого материала. <...>**  **История колебаний климата и оледенения за последние 3 млн лет приводят к выводу о том, что при существующем состоянии климатической системы регулятором колебаний служит Антарктический ледниковый покров. С одной стороны, он не позволяет критической пороговой температуре воздуха подняться более чем на 2 °С во время межледниковий, так как, находясь в благоприятных условиях существования у Южного полюса, при общей деградации оледенение всегда сохраняет площадь не менее 10 млн км2. С другой стороны, в периоды развития и наступления ледников его край не может продвинуться далеко, так как открытый океан препятствует этому. В связи с этим при наступлении ледников в северном полушарии в южном сохраняется сравнительно теплая обстановка, в чем не последнюю роль играет большая “океаничность” этого полушария. В результате процесс развития оледенения тормозится в глобальном масштабе. Трудно представить, как далеко могло бы зайти оледенение на нашей планете, если бы южное полушарие было менее океаническим, а южнополярный континент имел значительно большие размеры.<...>(С. 93)**  **<...> Оригинальная гипотеза известна как пульсационная гипотеза Уилсона. Похолодание может быть связано с особенностями движения Антарктического ледникового покрова. Периодически в пределах этого покрова могут возникать быстро движущиеся потоки льда гигантских размеров, которые выбрасываются в океан, формируют шельфовый ледник и огромную массу айсбергов. Выброс может составлять несколько миллионов кубических километров льда. Увеличение площади ледникового покрова и масса тающих айсбергов приводят к глобальному понижению температуры и служат спусковым механизмом нового цикла оледенения. Зарождение такой пульсации Антарктического ледникового покрова происходит в межледниковья, так как быстрые гигантские потоки льда могут сформироваться только при условии его прогревания. Таким образом, потепление приводит к новому ледниковому периоду. <...>**  **<...> Астрономическая гипотеза, разработанная в 20-х годах нашего века югославским геофизиком М. Миланковичем. В соответствии с гипотезой Миланковича полушария Земли в результате изменения элементов ее движения могут получать меньшее или большее количество солнечной радиации, что отражается на глобальной температуре. Миланкович выделил три элемента движения. Один – колебания земной оси. Если посмотреть на ось сверху, то оказывается, что она описывает в пространстве круг за время приблизительно 25 тыс. лет, т.е. как бы покачивается по отношению к Солнцу.**  **Второй – изменение наклона земной оси по отношению к плоскости орбиты (эклиптики) Земли. Такие изменения происходят с периодичностью 41 тыс. лет и достигают 3 градусов. Третий элемент движения связан с изменением формы орбиты от почти круговой до несколько вытянутой – эллиптической. При этом различие в удалении от Солнца составляет около 5 млн км. Предполагается, что раньше оно было больше.**  **Рассчитав совместное влияние всех трех факторов, Миланкович смог определить периоды, когда те или иные широтные зоны Земли получают наименьшее количество солнечного излучения. По всей видимости, эти периоды и должны соответствовать периодам формирования и развития покровных ледников в северном полушарии. Впоследствии другие исследователи, в том числе советские, внеся небольшие уточнения, подтвердили расчеты изменений движения Земли и притока солнечной радиации, выполненные Миланковичем. Эта гипотеза получила косвенное подтверждение благодаря анализу климатических ритмов при изучении колонок глубоководных морских осадков, относящихся к последним 500 тыс. лет, содержания тяжелого изотопа кислорода, а также видового состава двух видов морских организмов (радиосолярий) – все три индикатора характеризуют разные стороны климатической системы – температуру, распреснение и засоление океана в результате таяния и образования ледниковых покровов. Индикаторы подтвердили существование трех циклов изменения климатической системы с периодичностью, соответствующей периодичности факторов Миланковича. Наиболее резкие изменения происходили с периодичностью 100 тыс. лет, менее выраженные – с периодичностью 42 тыс. лет, а самые небольшие – 24 тыс. лет. <...> (С. 95–96)**  **<...> Последний интервал, во время которого мы живем, носит название голоцена. Это отрезок времени с начала нынешнего межледниковья, начавшегося 10 тыс. лет назад и по времени соответствующего благоприятному для потепления сочетанию факторов Миланковича. Межледниковье тоже не является застывшим миром, хотя оно и не столь богато событиями, как ледниковый период. В голоцене происходили заметные климатические колебания, которые хорошо прослеживаются как с помощью палеотемпературных, так и других методов реконструкции климата прошлого.**  **Ранняя часть голоцена характеризовалась потеплением, которое перешло около 8 тыс. лет назад в интервал, известный как “климатический оптимум” и продолжавшийся около 2,5 тыс. лет. В период оптимума средняя температура воздуха была выше современной, отмечена также повышенная увлажненность, в частности в пустынях Сахаре и Раджастхане в Индии. О более высокой температуре говорят хорошо сохранившиеся индикаторы климата прошлого, в частности находки стволов деревьев, произраставших на берегах Северного Ледовитого океана в Сибири, в Гренландии и на острове Элсмир. Исландию в этот период наполовину покрывали березовые леса, которые сейчас занимают не более 1% территории. В горах повысилась граница леса, а ледяной покров Северного Ледовитого океана сократился по площади почти вдвое по сравнению с современным. В Сахаре найдены остатки многих животных, которые могли жить только при наличии водоемов со стоячими и текучими водами, обнаружены остатки богатой растительности. По существующим оценкам, в Европе было теплее на 2 °С, чем сейчас, причем в основном в летний период, так как многие вечнозеленые растения – тис, падуб, и др. – контролируются зимней температурой и в это время на север не продвигались. Потепление, хотя и не столь сильное, как в северном полушарии, было отмечено и в южном.**  **Климатический оптимум 5,5 тыс. лет назад сменился похолоданием, затем наступило новое потепление, кульминация которого пришлась на период около 4 тыс. лет назад. Следующее за ним новое похолодание совпало с периодом войн за Трою и путешествий Одиссея.**  **Следует сказать, что климатологи различают геологические, исторические и современные изменения климата. Ранее речь шла о геологических изменениях, которые изучаются только геологическими и геофизическими методами. К историческим относятся изменения климата, происходившие в период развития цивилизации до начала инструментальных наблюдений. При изучении их в дополнение к геологическим и геофизическим методам используются археологические памятники и памятники письменности. Современные изменения климата относятся только к периоду инструментальных наблюдений.**  **Вслед за первым историческим похолоданием с кульминацией около 3 тыс. лет назад началось новое потепление, продолжавшееся и в первом тысячелетии нашей эры, известное как “малый климатический оптимум”. Этот период можно назвать также периодом забытых географических открытий, в отличие от периода Великих географических открытий XV и XVI вв. Открывателями новых земель были ирландские монахи, которые в середине первого тысячелетия благодаря улучшившимся вследствие потепления условиям мореплавания в Северной Атлантике смогли открыть Фарерские острова, Исландию и , как теперь предполагают, Америку. Вслед за ними эти открытия повторили норманнские викинги, которые в конце этого тысячелетия заселили Фарерские острова и Исландию, открыли и заселили Гренландию, а в самом начале последнего тысячелетия нашей эры добрались до Америки. Такая широкая экспансия норманнов в северные страны и отсутствие в исландских сагах того времени упоминаний о морских льдах как препятствии для мореплавания указывают на очень теплые условия. Норманнские поселенцы в Гренландии занимались не только добычей рыбы и зверя, но и скотоводством. Они заплывали очень далеко на север. Так, каменные пирамиды норманнов, служившие им ориентирами, обнаружены на 79 градусе с.ш. на берегу пролива Смита, разделяющего остров Элсмир и Гренландию.**  **Потепление раннего средневековья привело к уменьшению увлажненности в Европе, свидетельства чего найдены в отложениях торфяников в Средней Европе. На Руси до конца Х в. также были благоприятные климатические условия: редко случались неурожаи, не было очень суровых зим и сильных засух. Вспомним, что именно в это благоприятное время был открыт и интенсивно использовался путь “из варяг в греки”.**  **В первой четверти нашего тысячелетия начинается постепенное похолодание. Священник Ивар Бордсон, живший в XVI в., отметил появившийся морской лед, который отрезал Гренландию от Исландии и привел к гибели поселения норманнов. Последние сведения о норманнских поселенцах в Гренландии относятся к 1500 г. Одновременно очень суровыми стали условия в Исландии, где XVI–XVII столетия были временами тяжелых испытаний. Достаточно сказать, что с начала похолодания до 1800 г. население страны из-за голода сократилось вдвое. В Скандинавских странах стали часто повторяться серии суровых зим, неурожаи, начали наступать ледники. На равнинах Европы похолодание также сопровождалось сериями суровых зим, замерзанием ранее не замерзавших водоемов, частыми неурожаями, падежом скота. В Альпах и на Кавказе ледники продвинулись вперед, кое-где вклинившись в леса, понизилась снеговая линия и участился сход снежных лавин. Местами ледники перекрыли дороги, построенные еще римлянами. Жители высокогорных селений были вынуждены покинуть их. Советский гляциолог Г.К. Тушинский высказал в связи с этим гипотезу о том, что похолодание привело к гибели государства аланов на Кавказе, а многие их поселения были уничтожены снежными лавинами и наступавшими ледниками.**  **Сохранились и другие интересные факты, отражающие суровые условия этой эпохи. Так, на плавучих льдинах эскимосы могли достигать Шотландии, так как в XIV и XVIII вв. льды несколько раз блокировали побережье Норвегии и крупные льдины выносило к Шотландии. Согласно историческим хроникам, в 1750 г. на отмель у острова Бель-Иль у берегов Франции был вынесен гренландский айсберг, который затем таял в течение года.**  **На Руси начало второго тысячелетия нашей эры ознаменовалось резким ухудшением климатических условий. Начался период страшных гроз, великих засух, суровых зим. В 1143 г. в Новгородской земле четыре месяца шли дожди. Самым тяжелым оказался XV в. – засухи сменились годами с сильными дождями, наводнениями и небывалыми грозами. Голод и эпидемии унесли десятки тысяч жителей. С XI по XVII в. – за семь столетий – на Руси в целом и в отдельных районах было 200 голодных лет, т.е. практически каждые 3–4 года (Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Экстремальные природные явления в русских летописях XI–XVII веков. Гидрометеоиздат, 1983.)**  **В целом эта ближайшая к нам эпоха похолодания, известная как малый ледниковый период, продолжалась до XIX в. и сменилась новым потеплением. Геологические и геофизические следы малого ледникового периода, как и письменные источники, говорят о том, что это было явление глобального характера – оно проявлялось в северном полушарии от Западной Европы до Китая, Японии и в Северной Америке. В южном полушарии следы похолодания не столь четки, но они тоже есть.**  **На графике изменения средней температуры воздуха у поверхности Земли для периода голоцена можно видеть, что после климатического оптимума в начале голоцена при всех последующих спадах и подъемах температуры отмечается общая тенденция к похолоданию.**  **Человек появился в эпоху кайнозойского оледенения. Сам человек и его человекообразные предки относятся к семейству гоминид. В Южной и Восточной Африке найдены остатки гоминид, известные как австралопитеки, которых считают прямыми предками человека. Возраст этих находок около 5 млн лет. Последующая эволюция около 2–3 млн лет назад привела австралопитеков к разделению на так называемых массивных австралопитеков, которые затем вымерли, и на гоминид, известных как гомо габилис – человек умелый, а затем как гомо эректус – человек прямоходящий. С появлением человека умелого совпадают и самые первые находки примитивных орудий труда в слоях возрастом 2,2–2,0 млн лет, а также первые признаки использования огня. На следующих этапах эволюции сформировался современный человек.**  **Становление и развитие гомо сапиенс – человека разумного – происходило на фоне смены ледниковых периодов и межледниковых, когда колебания температуры за промежутки времени в десятки тысяч лет были соизмеримы с изменениями температуры за десятки миллионов лет кайнозойской эры. Именно в это чрезвычайно изменчивое время человек быстро развивался даже в самых суровых условиях, вблизи кромки наступающих ледников, о чем рассказывают разнообразные археологические находки. В условиях последнего валдайского ледникового периода человек широко расселился по планете, воспользовавшись в том числе коротким интервалом отступления Лаврентийского ледникового покрова, чтобы 25 тыс. лет назад по коридору между ним и Кордильерским ледниковым щитом проникнуть через Северную Америку в Центральную и Южную.**  **Весь наш современный исторический мир полностью укладывается в рамки последнего геологического интервала – голоцена. За короткий, с геологической точки зрения – почти мгновенный, промежуток времени человек стал ведущим звеном природы. Численность людей неимоверно возросла, мощь их орудий труда уже начинают сравнивать с мощностью потока солнечной энергии к Земле, но зависимость человека от колебаний климата во многих отношениях осталась почти такой же, как в библейские времена. <...> (С. 97–101)**  Современное изменение климата  **<...> Инструментальные наблюдения за климатом, развернувшиеся в XIX в., зарегистрировали начало потепления, которое продолжалось до первой половины XX в. Но это потепление было обнаружено не сразу. Советский океанолог Н.М. Книпович в 1921 г. выявил, что воды Баренцева моря стали заметно теплее. В 20-х годах появилось много сообщений о признаках потепления в Арктике. Сначала даже считалось, что это потепление касается только Арктической области. Такой термин, как “потепление Арктики в 30-х годах”, и сейчас нередок в художественной и даже научной литературе. Однако более поздний анализ привел к выводу, что это было глобальное потепление. Значительно раньше, чем климатологи, потепление заметили гляциологи, которые уже к концу XIX в. установили заметное отступление ледников в Альпах, на Кавказе, в Скалистых горах Северной Америки.**  **Изменение температуры воздуха в период потепления лучше всего изучено в северном полушарии, где в этот период было сравнительно много метеорологических станций. Тем не менее и в южном полушарии оно было выявлено достаточно уверенно. Особенностью потепления было то, что в высоких полярных широтах северного полушария оно было выражено более четко и ярко. Для отдельных районов Арктики повышение температуры было весьма внушительным. Так, в Западной Гренландии она повысилась на 5 °С, а на Шпицбергене даже на 8–9 °С за период от 1912–1926 гг. до конца 30-х годов.**  **Наибольшее глобальное повышение средней температуры у поверхности Земли во время кульминации потепления составляло всего 0,6 °С, но даже с таким небольшим изменением – на порядок меньшим, чем в период от ледниковой к межледниковой обстановке, и в несколько раз меньшим, чем в ближайшем климатическом оптимуме и во время малого ледникового периода, – было связано заметное изменение климатической системы.**  **На потепление бурно реагировали горные ледники, которые повсеместно отступали, причем величина отступания исчислялась сотнями метров. На Кавказе, например, общая площадь оледенения сократилась за это время на 10%, а толщина льда в ледниках уменьшилась на 50–100 м. Существовавшие в Арктике сложенные льдом острова растаяли, и на их месте остались лишь подводные отмели. Ледяной покров Северного Ледовитого океана сильно сократился, что позволило обычным судам заплывать в высокие широты: в 1925 г. парусная шхуна смогла обогнуть Шпицберген, а в 1932 г. известный советский океанолог Н.Н. Зубов на небольшом боте обошел вокруг Земли Франца-Иосифа. Такая обстановка в Арктике способствовала освоению Северного морского пути, позволяя обычным неледокольным судам совершать сквозное плавание по нему в течение одной навигации. В целом общая площадь морских льдов в период навигации в это время сократилось более чем на 10% по сравнению с XIX в., т.е. почти на 1 млн км2. К 1940 г. по сравнению с началом ХХ в. в Гренландском море ледовитость сократилась вдвое, а в Баренцевом почти на 30%.**  **Повсюду происходило отступание границы многолетней мерзлоты на север. В европейской части СССР она местами отступала на сотни километров, увеличилась глубина протаивания мерзлых грунтов, а температура мерзлой толщи повысилась на 1,5–2 °С.**  **Потепление сопровождалось изменением увлажненности отдельных районов. Советский климатолог О.А. Дроздов выявил, что в эпоху потепления 30-х годов в районах недостаточного увлажнения возросло количество засух, охватывающих большие территории. Такие засухи отмечались в СССР, а также в Соединенных Штатах, где они известны как знаменитые засухи 30-х годов под наименованием “даст боул”, что в переводе с английского означает “пыльный котел”. Сравнение холодного периода с 1815 по 1919 г. и теплого с 1920 по 1976 г., показало, что каждые десять лет в первый период наблюдалась одна крупная засуха, тогда как во второй – две. В период потепления из-за уменьшения количества осадков произошло значительное падение уровня Каспийского моря и ряда других внутренних водоемов.**  **Потепление повлекло за собой изменение границ распространения многих животных. В Гренландии стал гнездоваться сизоголовый дрозд, в Испании появились ласточки и скворцы. Перелетные птицы весной стали появляться в среднем на 10 дней раньше. Потепление океанических вод, особенно заметное на севере, привело к изменению мест нереста и откорма промысловых рыб.**  **Н.М. Книпович в связи с такими явлениями отметил, что “в какие-нибудь полтора десятка лет и даже более короткий промежуток времени произошли такие изменения в распределении представителей морской фауны, какие связываются обыкновенно с представлением о долгих геологических промежутках”.**  **После 40-х годов стала проявляться тенденция к похолоданию. Льды в северном полушарии стали снова наступать. В первую очередь это выразилось в росте площади ледяного покрова Северного Ледовитого океана. С начала 40-х и до конца 60-х годов площадь льда в арктическом бассейне возросла на 10%. Горные ледники в Альпах и на Кавказе, а также в горах Северной Америки, ранее быстро отступавшие, или замедляли отступление, или даже начали снова наступать.**  **В 60-е и 70-е годы возрастает число климатических аномалий. Это были суровая зима 1967/68 г. в СССР и три суровые зимы с 1972 по 1977 г. в Соединенных Штатах. В этот же период в Европе отмечается серия очень мягких зим. В Восточной Европе в 1972 г. – очень сильная засуха, а в 1976 г. – на редкость дождливое лето. Из других аномалий можно вспомнить необычайно большое количество айсбергов у берегов Ньюфаундленда в летние периоды 1971–1973 гг., частые и сильные штормы в Северном море между 1972 и 1976 г. Но аномалии охватили не только умеренную зону северного полушария. С 1968 по 1973 г. длилась сильнейшая засуха в Сахеле и Африке. Дважды, в 1976 и 1979 г., сильные заморозки губят кофейные плантации в Бразилии. В Японии по данным метеорологических наблюдений установлено, что за десятилетие 1961–1972 гг. число месяцев с необычно низкими значениями температуры было вдвое больше, чем с высокими значениями, а число месяцев с недостаточными осадками также почти вдвое превышало число месяцев с избытком осадков. На карте климатических аномалий для 1972 г. видно, что аномалии охватывали больше половины территории суши и проявлялись как в северном, так и в южном полушариях.**  **Начало 80-х годов также ознаменовалось серьезными и обширными аномалиями. Зима 1981/82 г. в Соединенных Штатах и Канаде была одной из самых холодных. Термометры показывали температуру воздуха более низкую, чем в последние несколько десятилетий, а в 75 городах, в том числе в Чикаго, морозы побили все предыдущие рекорды. 230 американцев погибли от холода. Зимой 1983/84 г. снова отмечались очень низкие температуры на обширных территориях в Соединенных Штатах, в том числе во Флориде. На редкость холодной была зима в Великобритании.**  **В Австралии летом 1982/83 г. была одна из самых драматических засух за всю историю континента, получившая название “великая сушь”. Она охватила всю восточную и южную часть континента и сопровождалась сильными лесными пожарами. В то же время Китай заливали дожди, продолжавшиеся три месяца. В Индии задержался сезон муссонных дождей. В Индонезии и на Филиппинах свирепствовали засухи. Над Тихим океаном пронеслись сильнейшие тайфуны. Побережье Южной Америки и засушливый Средний Запад США оказались залитыми дождями, которые затем сменились засухой. <...> (С. 101–105)**  Печатается по тексту:  *Лосев К.С.* Климат : вчера, сегодня... и завтра? Л.: Гидрометеоиздат, 1985.  *Периодическая печать о проблемах климата*  ***Природа*, 1992. № 6. Новости науки. С. 117.**  **<...> Все вулканы Земли ежегодно поставляют в окружающую среду от 130 до 175 млн т диоксида углерода, а индустриальная деятельность – 22 млрд т диоксида углерода в год.**  **Самый крупный поставщик диоксида углерода из вулканов – Этна: 25 млн т/год, что эквивалентно 4 ТЭЦ мощностью по 1 ГВт.**  **Обычно один действующий вулкан дает 1,3 млн т диоксида углерода.<...>**  ***Наука и жизнь*. 1990. № 4. С. 39. “Океан поднимается” (О чем пишут научно-популярные журналы мира).**  **<...> ...Последние 100 лет вода поднимается в среднем на 1,2 миллиметра в год. <...>**  **<...> ...В диапазоне 10–20 градусов Цельсия при нагревании на один градус литр воды увеличивается в объеме на 0,15 кубического сантиметра. Немного, но при пересчете на объем Мирового океана (1307,5 кубического километра) цифры становятся вполне чувствительными.<...>**  ***Нью-Йорк Таймс,* недельное обозрение “Наука”. 1993. 14–27 сентября.**  Первая расцветшая в мире империя засохла на корню  **<...> Аккадцы под предводительством Саргона установили контроль над городами по берегам реки Евфрат и над плодородными долинами к северу – теперь это Сирия, Ирак и, частично, юг Турции. Но всего лишь столетие продолжалось процветание, после чего Аккадская империя рухнула, а причины столь неожиданного крушения исторической наукой были утеряны.**  **Аккадская империя, полагают, была поражена 300-летней засухой, которая буквально иссушила и обезводила это могучее государство. Микроскопические исследования увлажненности почв показали, что засуха пришла внезапно, а последствия оказались крайне тяжелыми: Великая сушь началась примерно в 2200 г. до н.э.**  **Аккадские города на плодородной северной равнине были покинуты их жителями. Тексты, выбитые на глиняных табличках, рассказывают о массовых единовременных переселениях на юг. Такие миграции, приведшие к удвоению населенности южных городов, довели до нехватки пищи и воды, а недостаточность пищевых и водных ресурсов обернулась внутренней борьбой и, в конечном счете, падением династии, основанной Саргоном. <...>**  **<...> ...Связь между резкими изменениями климата и упадком владычества Аккада представляется завершающим штрихом к картине всеобъемлющего и вездесущего экологического кризиса, погубившего в те века многие общества по всему Среднему Востоку.**  **Исполинские извержения вулканов, случившиеся на территории нынешней Турции в самом начале Великой суши, говорят ученые, вряд ли способны были запустить столь затянувшееся изменение климата.<...>**  ***Природа.* 1993. № 8.**  ***Подборка информационных материалов, отражающих последние достижения климатологии, под общим заголовком: “Климат: проблемы изучения и прогнозирования”. (С. 94–105)***  Оценка состояния климата Земли  **<...> За последнее столетие средние температуры земной поверхности повысились на 0,3–0,6 °С; уровень Мирового океана поднялся в среднем на 10–20 см; начиная с 1973 г. среднегодовая площадь снегового покрова в северном полушарии сократилась на 8%. <...>**  <...> ...Если человечество <...> не примет мер по ограничению выброса парниковых газов, средние температуры на поверхности планеты будут расти примерно на 0,3 °С в десятилетие (возможная ошибка в пределах 0,2–0,5 °С), а уровень моря только за счет теплового расширения вод – подниматься на 2–4 см в десятилетие.<...>  Что за потеплением – подъем или падение уровня океана?  **<...> ...Во время глобального потепления Антарктическое оледенение не сокращалось, а, напротив, разрасталось. <...>**  **<...> ...И в наше время, несмотря на глобальное потепление (за столетие – примерно на 0,6 °С), снеговая линия в Канадской Арктике, на о. Баффина и на Аляске продвигается к югу, а увеличение мощности Гренландского оледенения должно приводить к падению (а не повышению!) уровня Мирового океана примерно на 0,45 мм/год <...>**  **<...> ...Горные ледники начали отступать около 100 лет назад; то же можно сказать и о некоторых районах Антарктического полуострова <...>**  **<...> ...В прошлом масштабы оледенения возрастали как раз в периоды потепления, а не похолодания. <...>**  Солнечная активность и климат  **<...> ...За столетний период с 1880 по 1990 г. – общее потепление составило 0,8 °С.<...>**  **<...> ...Количество выделяемой Солнцем энергии в большей степени зависит от длительности цикла, чем от числа пятен.**  **Надежная согласованность между вариациями солнечной активности и климатическими изменениями, происшедшими после 1750 г., достигается лишь при учете парникового эффекта. Хотя в период с 1750 по 1850 г. из двух этих процессов доминировала солнечная активность, затем положение стало меняться в пользу химического состава атмосферы, т.е. парникового эффекта. <...>**  Состоится ли потепление?  **<...> С решительным опровержением утверждений большинства математических моделей, что к середине ХХI в. удвоение количества диоксида углерода в атмосфере приведет к повышению средней температуры на Земле в пределах от 1,5 до 4,5 °С, выступил климатолог Д. Линдзен (Массачусетский технологический институт, Кембридж, США). <...>**  **<...> ...Глобальные температуры весьма слабо зависят как от изменения общей солнечной радиации, так и от количества парниковых газов в атмосфере; главным образом климат зависит от распределения поступающей солнечной энергии, а не от ее количества, перемены же в атмосферной концентрации диоксида углерода на это не влияют. Примером такого отчетливого воздействия служат “биения” земной орбиты (описанные югославским геофизиком Миланковичем) <...>**  **<...> Линдзен утверждает, что через полвека реальные климатические сдвиги либо окажутся близки к нулю, либо едва достигнут 1,5 °С. <...>**  **<...> ...Недавние работы в области физики облаков свидетельствуют об их охлаждающей роли в тепловом балансе Земли.**  **Т. Палмер (Ридинг, Великобритания) призывает различать термины “парниковый эффект” и “глобальное потепление”: по его мнению, потепление, которое отмечается в последнее десятилетие и включает четыре из пяти самых теплых года за всю историю наблюдений, не связано с изменениями в концентрации диоксида углерода. <...>**  Извержение: к потеплению или похолоданию?  **<...> ...Извержение вулкана Пинатубо на Филиппинах в 1991 г. привело к охлаждению поверхности Земли в среднем на 0,5 °С. <...>**  **<...> ...Ход температур земной поверхности в ближайшие месяцы после 12 крупнейших извержений, начиная с Кракатау в 1883 г. до Пинатубо в 1991 г., точно соответствует разработанной математической модели (А. Робок и Мао Цзяньпин; Университет штата Мэриленд, США), учитывающей региональные потепления стратосферы. Этим, по мнению авторов модели, и объясняется тот факт, что в 1991–1992 гг. зима в Евразии и Северной Америке была весьма теплой, а на Ближнем Востоке стояли сильные холода. <...>**  Последствия грядущего потепления для Юго-Восточной Азии  **<...> На основе накопившихся за последние годы данных принято, что к 2090 г. потепление приведет к несколько большему повышению уровня моря – на 1 м против 60 см, учитывавшихся в предыдущих моделях. По новому прогнозу, средняя температура к концу изучаемого периода поднимется в Индонезии на 3 °С, в Малайзии – на 3–4 °С, в Таиланде – на 3–6 °С.**  **На северо-западе Явы наступление соленых морских вод может сократить урожай риса на 270 тыс. т/год (90% нынешней урожайности).**  **Потепление увеличит потребность в воде для ирригации и снизит возможности выращивания двух урожаев в год на одной площади.**  **<...> ...Выход тропических ураганов в странах этого региона станет более частым явлением. <...>**  Как изменится климат Африки  **<...> Площадь Африки, классифицируемая с 1931 г. как засушливая и сверхзасушливая, увеличилась почти на 54 млн га, что составляет 1,8% площади всего континента. Влажная зона потеряла при этом 26 млн га. <...>**  **<...> ...Основной климатический сдвиг состоит в переходе от полупустынь к пустыням и от засушливых районов к сверхзасушливым условиям <...>**  **Лишь 2% территории стали более влажными. <...>** |

|  |
| --- |
| [ Back ] [ Home ] [ Next ] |
| ждем писем c вопросами и замечаниями iiueps@postman.ru  Copyright © 1999 ****МНЭПУ**** последнее изменение страницы: Март 03, 2000 |