

Поговорки и приметы

«Если вам не нравится погода, подождите немного». Это изречение пользуется широкой популярностью и принадлежит Марку Твену. Нередко спрашивают, а верно ли оно? Изречение действительно правильное, но вопрос в другом. Что подразумевается под словом «немного»? Одно дело, когда речь идет о часах, другое - о днях. В любом случае ждать улучшения погоды нельзя целую вечность. Надо только запастись терпением. Затяжные дожди всегда сменяются прояснением и улучшением погоды.

Определить предстоящую погоду помогут не только данные бюро прогноза погоды, но и целый ряд характерных для данной местности признаков. О погоде можно судить по характеру дыма, идущего из печной трубы или от костра. Когда дым поднимается прямо вверх, или, как говорят, поднимается столбом, значит будет хорошая устойчивая погода. Если дым из трубы выходит рваными клочьями и быстро уносится в сторону, а чаще как бы стелется по земле - это признак ненастной, переменчивой погоды с ветром и осадками. Почему эти признаки надо считать верными? Восходящий дым столбом бывает во время безветренной погоды, которая типична для центральных частей антициклона или находится вне влияния атмосферных фронтов. Именно в это время возникают условия для хорошей погоды. Ведь отсутствует плотная облачность, которая дает большое количество осадков. Точно такой же подъем дыма происходит и тогда, когда погода улучшается, когда должны появиться прояснения с голубыми полосками неба и первые солнечные лучи после затяжного ненастья. Стелющийся по земле дым, который клочьями отходит от печной трубы или костра, возможен при сильном ветре в условиях циклонической погоды, сопровождаемой облачностью и осадками.

В народных поговорках и изречениях нередко приводятся прогностические данные о погоде. Хотя не все они в одинаковой степени достоверны, но многие привлекают весьма точными наблюдениями, своей выразительностью.

Насколько справедливо изречение: «Если солнце красно по утрам - моряку не поутру». Надо сказать, что существует много пословиц, в которых красное утреннее небо рассматривается как предостережение дождя. Шекспир писал, что красное утро всегда предвещает бурю полям, а моряку - крушение.

Этот признак имеет под собой научную основу, так как красный цвет солнца определяется присутствием в атмосфере сопутствующих дождю пыли и влажности.

Довольно широко распространена пословица: «То прикинется волком, то овечкой». Ее употребляют тогда, когда говорят о переменчивой мартовской погоде. Март - первый весенний месяц отличается крайним непостоянством. В начале месяца нередко продолжается зима, а в конце она смягчается и начинается бурное таяние. Однако неверно утверждать, что если первый день марта холодный, то последний день должен быть обязательно теплым.

Если с утра радуга - жди хорошей погоды. Погода в средних широтах переносится с запада на восток. Радуга видна в том случае, если наблюдатель смотрит на ливень, стоя спиной к солнцу. Следовательно, утром, когда солнце находится на востоке, ливень и сопутствующая ему радуга - на западе. А так как погода движется с запада на восток, то это дает основание утверждать, что и дождь идет с запада и к середине дня наступит хорошая погода.

А вот одна из немногих примет предсказания погоды по звездам: когда звезды скучены - жди грязи. При увеличении облачности облака могут закрыть большие участки звездного неба. И в это время созвездия, находящиеся на ясном участке неба, кажутся нам сравнительно скученными.

У разных народов имеются так называемые сезонные пословицы и поговорки, родившиеся в процессе сельскохозяйственных работ: «Зима без снега - лето без хлеба», «Морозный год - год фруктов». Эти и близкие к ним пословицы основаны на том, что снежный покров предохраняет деревья и озимые от замерзания. Если таяние снега задерживается, то тем самым задерживается цветение фруктовых деревьев, причем до тех пор, пока не пройдут губительные для них холода, особенно сильно влияющие на цветущие деревья в ночное время. Обильные снега на полях предохраняют озимые от гибели, а весной служат источником обильной влаги.

«Индийское лето», «бабье лето» и «собачьи дни». Эти выражения в определенной мере связаны с погодой. Так, «собачьи дни» ассоциируются с особенно жаркой погодой, которая наступает в зависимости от местоположения и местности в июле - августе. Это словосочетание впервые было употреблено древними египтянами. Они считали, что появление Сириуса, находящегося в созвездии Большого Пса, который встает вместе с Солнцем, усиливает его тепло. Исходя из этого, древние египтяне полагали, что в «собачьи дни», которые, по их мнению, начинаются с 3 июля и продолжаются до 11 августа, приходящее на Землю тепло от созвездия Большого Пса присоединяется к солнечному и резко его усиливает.

Под «индийским летом» подразумевается не по сезону мягкая, туманная и теплая погода. Она следует вслед за первыми осенними похолоданиями, чаще всего в конце октября или в начале ноября. Такая погода устанавливается в период, когда над восточной частью Североамериканского континента распространяется устойчивая область высокого давления. Дни становятся теплее, появляется туман, а ночью температура вновь опускается. В США выражение «индийское лето» известно с XVIII в., по одной из многочисленных версий его ввели североамериканские индейцы, которые считали, что в последние теплые дни надо срочно закончить все необходимые приготовления к предстоящей зиме.

Периоды, подобные «индийскому лету», наблюдаются и в европейских странах, но здесь они известны под другими названиями. У нас в стране широко распространено выражение «бабье лето». Так в народе с незапамятных времен называют период мягкой, солнечной, теплой, но не жаркой погоды, которая устанавливается осенью. Как и на Американском континенте, у нас «бабье лето» начинается после кратковременного похолодания, напоминающего нам о том, что лето закончилось. Но вот проходит какое-то время, и дни вновь становятся теплыми. Приятно ласкает кожу нежаркое солнце, стоят ясные и безветренные дни. Лето как бы возвращается вновь. Продолжительность хорошей погоды в разные годы бывает разной. Обычно она длится одну-две недели. В одни годы «бабье лето» начинается в середине сентября, в другие - в конце сентября или даже в начале октября. В некоторых районах центральной части России «бабье лето» ждут к определенной дате - 14 сентября. В недалеком прошлом время прихода «бабьего лета» отмечалось как сельский праздник окончания сельскохозяйственных работ.

Так же, как и на Североамериканском континенте, с метеорологической точки зрения «бабье лето» представляет собой первый осенний период времени с устойчивой антициклонической погодой. В это время ночные похолодания сопровождаются выхолаживанием почвы и воздуха. Но оно не бывает таким сильным, как глубокой осенью. Одновременно прогрев приземного воздуха и почвы днем в период «бабьего лета» хотя и довольно высокий, но уже не такой интенсивный, как летом, и поэтому жара никогда не бывает сильной.

В мае, который мы называем благодатным месяцем, неожиданно наступают холодные дни и нередко ночные заморозки. Эти дни называются майскими возвратами холодов, и они часто падают на середину мая. За 10 лет в 8-9 случаях действительно в это время происходит вторжение холодного воздуха. К периодическим вторжениям холодного воздуха в зимние месяцы мы более или менее привыкли и считаем, что так оно и должно быть. В марте мы миримся с изменчивой погодой, когда небольшие потепления сменяются холодами. В какой-то мере мы привыкли и к апрельским капризам погоды. На то он и есть апрель, чтобы позволить себе холодные ветреные дни, а иногда и вьюгу. Но считаем, что в мае этого быть не должно: ведь зима всем надоела и очень хочется тепла. Конечно, возвраты холодов никому не приходится по вкусу.

Обусловленные ясной погодой ночные заморозки в мае могут нанести большой ущерб плодовым деревьям, виноградникам. Наиболее часты заморозки между 5 и 10, между 15 и 20 мая.

Но почему же тогда, если существуют майские возвраты холодов, в июне должно быть по-иному? О вторжениях холодного воздуха в июне большинство людей даже и не предполагают. Но оно действительно существует и случается в середине месяца. Похолодание сопровождается дождями. Городские жители на такие дни мало обращают внимания, но они очень беспокоят пастухов. Только что завершилась стрижка овец, и вдруг наступают холода, от которых они могут погибнуть. Июньские холода нередко носят название овечьих холодов.

Зимой нередко случаются потепления. Хорошо известны рождественские оттепели, которые наступают между 25 и 30 декабря, но они никого не радуют в канун Нового года. Всем хочется ясных морозных дней.

Численники погоды

Многолетние наблюдения за погодой дали возможность установить определенные совпадения разных метеорологических условий с церковным календарем. На Руси таким образом был составлен специальный численник погоды.

С начала нового календарного года земледельцы старались определить, какой будет весна, когда начинать сев и какой ожидать урожай. В календаре они отмечали дни, когда наблюдались определенные метеорологические явления. Они приведены в книге В. Ховрачевича и некоторые перепечатаны газетой «Неделя» в 1987 г.

1 января по старому стилю (14 января по новому) - Новый год. Васильев день. Сильный мороз и малый снег на Новый год - к урожаю хлеба, к здоровью животных и людей, оттепель - к неурожаю и болезням скота и людей. В Сибири у земледельцев несколько иные приметы. Если на Новый год мягкий снег выпадет (вероятно, если морозы спадут), то год будет урожайным. Если наступит оттепель и пойдет на Новый год снег - лето будет теплым и дождливым.

6(19) января - Крещение. Самые сильные зимние морозы - это крещенские. Если на Крещение день теплый, то хлеб темный (предполагается, что урожай хлеба будет высокий). Имеется ряд прогностических примет. Если под Крещение совпало полнолуние, то весной быть большой воде. Если в этот день снег падает большими хлопьями - быть урожаю, а если стоит ясный солнечный день - быть неурожаю.

Ясная и холодная погода в Крещение - к засушливому лету, пасмурная и снежная - на обильный урожай.

8(21) января - Емельянов день. В этот день в Древней Руси земледельцы европейской части следили за ветром. Если он дует с юга - лето будет грозное и неблагоприятное.

10(23) января - Григорий Летоуказатель. По погоде, которая стояла в этот день, определяли, какое будет лето: сухое или дождливое.

12(25) января - Татьянин день. По погоде в этот день определяли приход весны и виды на лето. Если на Татьянин день стоит ясная солнечная погода или сквозь тучи проглянуло солнце - надо ожидать ранний прилет птиц и раннюю дружную весну. Если в этот день идет снег - лето будет дождливым.

18(31) января - Афанасий Ломонос. В старину говаривали: «Афанасьевские морозы шуток шутить не любят».

19 января (1 февраля) - Макарьев день. Если в этот день оттепель или ясная погода - весна будет ранней.

24 января (6 февраля) - Акинья Полузимница. Если в этот день идет дождь - весна красная.

28 января (10 февраля) - день Ефрема Сирина. Лето будет сырым и холодным, если в этот день дует сильный ветер и разыгралась метель.

В старину говорили: «Батюшка-февраль пришел, мужик зиму перерос». В прошлом февраль назывался снежнем за глубокие снега, лютым - за сильные морозы и межнем, так как находится между зимой и весной.

1(14) февраля - Трифонов день. Если в этот день на небе много звезд - весна длинная.

2(15) февраля - Сретенье. В этот день считали, что происходит первая встреча весны. В ряде областей России нередко говорили, что на Сретенье кафтан с шубой встретились.

По народным приметам, какая погода стоит на сретенский день, такой и весна будет. В этот день нередко стояли сильные морозы, называемые сретенскими.

Если завьюжит на Сретенье, то весна будет поздней, ежели светит солнце и тепло - весна ранняя и теплая, если идет снег, то весной часты дожди.

На Сретенье утром снег - к урожаю ранних хлебов. Если в полдень идет снег, то будет урожай средних хлебов, а если к вечеру, то урожай поздних хлебов.

Считалось, что если к вечеру солнышко покажется, то надо ждать сильных власиевских морозов (24 февраля по новому стилю).

4(17) февраля - Николай Студеный. Этот день считается одним из самых холодных в феврале. Всегда стоят сильные морозы и идет снег.

7(20) февраля - родительская суббота. Это день поминовения усопших предков. На Руси существует пословица: «Живы родители - почитай, умерли - поминай».

11(24) февраля - Власиев день. Одни из самых последних морозов. Они бывают настолько сильными, что вспоминаются январские холода. «Власий морозом корове рог сшибает».

15(28) февраля - Онисим Зимобор. В этот день начинается борьба наступающей весны с зимой.

21 февраля (6 марта) - Тимофей Весновея. В старину говорились: «Дожить до Весновея, а там зима не страшна». Весна уже близко.

24 февраля (9 марта) - Обретение. В это время в южной части европейской России заканчивался прилет птиц. Они начинают искать места для своих гнезд.

28 февраля (13 марта) - Василий Капельник. В этот день довольно часто наступала оттепель. «Василий Капельник - с крыш капает». Все сильнее чувствуется приближение весны.

29 февраля - Касьянов день. Он бывает только в високосном году. Издавна считается, что Касьян - символ всяческих несчастий. Поэтому нередко имя Касьян сопровождается нелестными эпитетами: «Касьян Завистник», «Касьян Скупой», «Касьян Остудный», «Касьян Злопамятный» и т. д. Високосный год всегда считался неудачным, приносящим несчастье. Если в этот день падал обильный снег или случалась метель, то считалось, что весной будет большое снеготаяние, а значит, нередки и наводнения.

Первый месяц весны март в народе называли капельником, протальником. Март неверен: то плачет, то смеется.

1 (14 марта) - Евдокия Капелюшница, Евдокия Плющиха, Евдокия Замочи Подол. С давних пор 1 марта по старому стилю считалось первым весенним днем. Нередко в этот день наступала оттепель и появлялись лужи. Говорили: «Евдокия Весновка весну снаряжает». В этот день отмечали: если на дворе появились лужицы (курица водицы напьется), то весна будет дружная и теплая. Какова Евдокия, таково и лето. Теплый ветер на Евдокию - мокрое лето, ветер с севера - холодное лето.

2(15) марта - Федотов день. В этот день примечали, если Федот злой - не быть с травой.

4(17) марта - Герасим Грачевник. Все ждали прилета грачей - первых вестников весны. Если грачи прилетали вовремя, то говорились, что Герасим грачей пригнал, а грач весну принес.

5(18) марта - Конон Огородник. В этот день рекомендовалось замачивать семена капусты и помидоров для последующего высева их в парники. Имелась такая примета: если на Конона ясно, то лето будет не градо-бойное.

7(20) марта - Василий Капельник. В этот день особенно сильно начинали таять снега. Наступало время капелей. Люди отмечали, что если капель с сосульками, то это к урожаю конопли и льна.

9(22) марта - сорок сороков. В народе считалось, что в этот день из заморских стран прилетает сорок сороков птиц и по обычаю пекли 40 жаворонков. Вот какие приметы существуют на этот день: если сороки и галки прилетают на сороки - к теплу; сороки теплые - сорок дней будет теплых, а холодные - надо ждать сорок холодных утреников.

17(30) марта - Алексей Теплый, Алексей Водотек. В этот день происходило бурное таяние снегов, настолько становилось тепло. Нередко говорили в народе: «Наступил Алексей - выверни оглобли из саней».

19 марта (1 апреля) - Дарья Грязные Проруби, Дарья Поплавиха. Это название связано с тем, что тают снега. Грязная вода от накопившегося у речных водопоев навоза стекает в проруби. Существует поверье. Если талая вода на Дарью идет с большим шумом (т. е. ее очень много), травы хорошие бывают, а если тихо - трава плохая вырастает.

25 марта (7 апреля) - Благовещенье. Это самый крупный и почитаемый праздник весны. Начинаются многие сельскохозяйственные работы. Много примет существует по поводу этого дня. Мокрое Благовещенье - грибное лето. С Благовещенья жди первого грома. Если на Благовещенье небо безоблачно и солнце яркое - быть лету грозовым.

27 марта (9 апреля) - день Матрены Настовицы. В этот день сходит последний снежный наст. Прилетели овсянки. Наступила настоящая весна.

Наступает второй месяц весны - апрель. Дневнерус-ское название апреля - березень. Происходит оно от того, что в это время у берез начинается появляться сок. Иногда апрель называли снегогоном, водополом.

В апреле начинается бурное таяние снегов, происходит вскрытие рек в европейской части Советского Союза.

1(14) апреля - *Марья Зажги Снега*. Если разлив на Марью, то травы летом будет много.

2(15) апреля - *Никита Водопол*. В Дневней Руси отмечали, если на Никиту лед не пошел, то лов рыбы будет плохой.

5(18) апреля - *Федулов день*. «Пришел Федул - тепляком подул». Прекрасный практический совет: «Раньше Федула окна настежь - теплу дорогу застишь».

8(21) апреля - *Родион Певучие Воды*. С этого времени начиналось половодье, зашумела река, понеслись льдины. Примета этого дня: «Встреча солнца с месяцем добрая - будет ясный день и хорошее лето, худая - ненастье и плохое лето».

10(23) апреля - *Руфов день*. На Руси говорили: «Руф дороги порушил». Считалось, что к этому времени на европейской части снег уже растаял, но стоит грязь и распутица. Проехать невозможно. Для саней снега уже нет, а телега застревает.

11(24) апреля - *Антип Половод*. Примечали, если на Антипа воды не вскрылись, то лето будет плохое.

16(29) апреля - *Ирина Разрой Берега*. В старину говорили «Не устоять берегу против Ирининой воды». К этому времени реки разливались настолько сильно, что вода разрушала берега и нередко выходила за пределы долины.

19 апреля (2 мая) - *день Ивана Ветхонещерника*. В этот день советовали обновлять холст. Сотканые за долгие зимние вечера холсты выставлялись под яркие солнечные лучи, чтобы они отбеливались.

23 апреля (6 мая) - *Егорий Вешний. Егорьев (Юрьев) день*. Считалось, что наступила настоящая весна. «Юрий на порог весну приволок».

25 апреля (8 мая) - *Марков день*. В этот день по народному календарю должен состояться массовый прилет перелетных птиц. На Руси говаривали: «На Марка небо ярко - бабам в избе жарко».

Дневнерусское название мая - травень. В это время всюду начинает зеленеть трава. Вот некоторые приметы мая. Надежно майское тепло. Дождь в мае - жди урожая. Нехорош сухой май.

1(13) мая - *Еремей Запрягальник*. Начало широкого хода весенних полевых работ. Это было главной заботой земледельца. Непогода в этот день сулила суровую и холодную будущую зиму.

6(19) мая - *Иов Горошина, Иов Россенник, Иов Огуречник*. Очень обильны майские росы. Ясный день на Иова - к урожаю огурцов. Иов Горошина росу распустит - к урожаю овощей.

11(24) мая - *Мокей Мокрый*. На Мокея мокро - все лето таково. Восход багряный, а днем дождь - к мокрому и грозовому лету.

12(25) мая - *день Епифана*. Если на Епифана утро красное, то лето будет жаркое и сухое.

13(26) мая - *Лукерья Комаринка*. В этот день появляются комары.

15(28) мая - *Пахом Бокотрей*. Солнце начинает пригревать сильнее. «Пришел Пахом, запахло теплом». «На Пахома тепло и все лето теплое».

18(31) мая - *Федот Овсяник*. Этот день связывали с наступлением тепла. «Пришел Федот - принялась земля за свой род».

21 мая (3 июня) - *Елена (Олена) Леносейка*. В этот день начинались посадки всех овощей без боязни за возможные заморозки. Если на Олену ненастье, то и осень будет ненастной.

По народному календарю лето начинается с Еремея Распрягальника (31 мая по старому стилю) и кончается в день Семена Летопроводника (1 сентября старого стиля).

Июнь в прошлом нередко называли разноцветом по обилию цветов на лугах и полянах.

1(14) июня - *Устинов день*. Красное утро на Усти-на - будет красный налив ржи.

3(16) июня - *Лука Ветренник*. Южный ветер на Луку сулит хороший урожай яровых, а северный и северозападный - к сырому лету.

4(17) июня - *Митрофанов день*. С этого дня рекомендовалось сеять лен и гречиху.

9(22) июня - *Кириллов день*. На Кирилла отдает земля солнышку всю свою силу.

12(25) июня - *Петр Поворот, Петр Капустник*. День солнцеворота. С Петра солнце на зиму, а лето - на жару. Солнце укорачивает ход, а тепло идет на прибыль. В европейской части высаживалась в открытый грунт поздняя капуста. Начиналась прополка хлебов.

16(29) июня - *день Тихона*. Солнце идет тише и птицы стихают. Этот день считался днем посева поздних яровых. Начинался вывоз навоза на поля.

20 июня (3 июля) - *день Мефодия*. На Мефодия дождь с перерывами может идти сорок дней.

24 июня (7 июля) - Иван Купала, Иван Травник. По древнему поверью Иван Купала олицетворял расцвет сил природы. Со дня Ивана Купалы во многих районах Севера начинали первый покос. Первая коса не прогадывает. Сильная роса на Купалу - к урожаю огурцов. Ночью много звезд - много грибов будет. Коси на Ивана просто в ложку, то и будет в ложке.

27 июня (10 июля) - день Самсона. Самсон сено загнивает. На Самсона дождь - до бабьего лета мокро. На Самсона дождь - семь недель дождь.

29 июня (12 июля) - день Петра и Павла. Самый разгар лета. Петр и Павел жару прибавил. В Петров день сухо и день велик. К Петрову дню вода в реке спадает. С Петрова дня красное лето, зеленый покос.

Древнерусское название июля - липец, и это связано с цветением липы.

1(14) июля - день Козьмы и Демьяна. В средней полосе начиналась прополка огурцов. В Сибири разгар сенокосения. В день Козьмы и Демьяна косить не рано.

5(18) июля - Афанасий, Афоний. Если на Афанасия месяц на исходе играет - к урожаю хлебов.

7(20) июля - день Авдотьи. Идут дожди, портится сено. Сгребешь сено в кучи, так и не страшишься тучи.

12(25) июля - Прокл Плакальщик. Этот день часто отмечается обильными росами. На Прокла поле от росы промокло. На Прокла ночью нет росы, а в низинах не видно тумана - к ненастью.

19 июля (1 августа) - Макринин (Макридин) день. Смотри осень по Макриде, Макрида мокрая - осень мокрая, Макрида сухая - и осень сухая. Примечали, если на Макриду дождь, в следующем году уродится рожь.

20 июля (2 августа) - Илья Пророк, Илья Грозный, Ильин день. С этого дня начинали жатву ржи. Илья близко - гнется баба низко. С Ильина дня часто идут дожди, гремят грозы, наступает похолодание. Начинается лов рыбы в реке. Если в Ильин день сухо, то шесть недель будет сухо, если в этот день идет дождь, то идти ему 6 недель.

24 июля (6 августа) - летние Борис и Глеб. Борис и Глеб - поспел хлеб.

25 июля (7 августа) - Анна Холодная. Если утренник на Анну холодный, то и зима холодная; если идет дождь, то зима снежная. Какова погода на Анну до обеда, такова зима до декабря. Какова погода после обеда, такова погода после декабря.

Август в Древней Руси нередко называли зарничником. Это пора ярких холодных зорь.

1(14) августа - день Спаса. Начинались проводы лета. Спас - это время частых перемен погоды. У Спаса всего в запасе: и дождь, и ветер, и ведро, и разнопогодье. Бывают холодные утренники, а ночью заморозки. Пришел Спас - бери рукавицу про запас. В этот день начинается отлет стрижей и ласточек.

2(15) августа - Степан Сеновал. В европейской части России на лугах вырастали отавы - второе сено. И отава- сену прибавка. Каков Степан Сеновал - таков и сентябрь.

3(16) августа - Антон Вихровей. Каков Антон Вихровей - таков и октябрь. На Вихрова вихри - к крутой зиме.

6(19) августа - второй Спас. Большой праздник - день плодов земли. В садах созрели яблоки, на огороде овощи, в лесах идет сбор ягод и грибов. Пришел Спас - всему час; плоды зреют. Сухой день на второго Спаса - предвестник сухой осени, мокрый - мокрой осени, ясный второй Спас предвещает суровую зиму.

8(21) августа - Мирон Ветрогон. Каков Мирон Ветрогон, таков и январь.

15(28) августа - Успенье. Успенье - праздник, посвященный окончанию жатвы и встрече осени. В этот день оказывалась помощь на уборке урожая нуждающимся. Успенье считалось началом молодого бабьего лета (с 15 по 19 августа по старому стилю). Старое бабье лето начиналось с 1 сентября по старому стилю. Если молодое бабье лето ведренное - жди ненастья в старое бабье лето.

16(29) августа - третий Спас. После этого дня улетают стрижи и ласточки.

19 августа (2 сентября) - день Андрея Стратилата. Заметное потепление.

27 августа (7 сентября) - день Тита Листопадника. Последние летние дни. Тит отдает последний гриб.

29 августа (11 сентября) - Иван Постей, Иван Предтеча. Отлет журавлей. Иван Предтеча гонит птичку за море далече. Если журавли на юг в этот день пошли - к ранней зиме.

Сентябрь в Древней Руси назывался жовтенею, хму-ренем или вересанем.

1(14) сентября - Семенов день, Семен Летоприводец. Начало бабьего лета: Семен лето провожает, бабье лето наводит. Бабье лето продолжается две недели. Это лучшая пора осени. Это первая встреча осени и последний день сева озимых.

6(19) сентября - Михайлов день. Похолодание.

8(21) сентября. Вторая встреча осени. Это день народного поминовения победы русских воинов на Куликовом поле. Это сражение произошло 8 сентября 1380 г.

11(24) сентября - день Федоры Замочи Хвосты. День осеннего равноденствия. Начинаются осенние дожди и слякоть.

13(26) сентября - Корнилов день. Считали, что с этого дня прекращается всякий рост растений. Корень не растет, а зябнет.

14(27) сентября - Воздвижение. Третья встреча осени. Воздвижение тепло сдвинет, а холод надвинет.

17(30) сентября - день Веры, Надежды и Любви.

20 сентября (3 октября) - Астафий Ветряк. В этот день если ветер дует с севера, то к стуже, с юга - к теплу, с запада - к мокроте, а с востока - к вёдру.

25 сентября (8 октября) - день Сергия Радонежского. Сергей Радонежский - русский церковный и политический деятель, способствовавший подготовке Дмитрия Донского к Куликовской битве.

28 сентября (11 октября) - день Ильи Муромца.

Октябрь на Руси называли листобоем, листопадом, грязником или зазимником.

1(14) октября - Покров день. Покров - первое зазимье. Прежде в этот день завершался сельскохозяйственный год. Покров до обеда - осень, после обеда - зима. Каков Покров - такова и зима. Замечали, если лист с дуба и березы упал чисто - к легкому году, нет - строгой зиме. С Покрова начинались свадьбы на селе.

4(17) октября - Ерофеев день. С Ерофея и зима шубу надевает.

6(19) октября - Денисы Позимские. День заметно отстает от ночи. Потянул Денис на низ, как говорили на Руси.

8(21) октября - день Трифона и Пелагеи. С Трифона и Пелагеи все холоднее.

10(23) октября - день Евлампия. По вечерам смотрели на месяц. Если его рога направлены на полночь (на север) - быть скорой зиме, снег ляжет посуху, если направлены на полдень (на юг) - скорой зимы не жди, бук дет грязь (до казанского дня - 22 октября по старому стилю).

18(21) октября - день Осия Осеннего. На Осия колесо расстается с осью. Дороги с этого дня для телег становятся непроходимыми.

26 октября (8 ноября) - день Дмитрия. На Дмитрия реки замерзают. Если на Дмитрия настанет оттепель, то вся зима будет мокрой. В Сибири в этот день отмечали историческую дату - победу Ермака над войском хана Кучума (1582 г.).

30 октября (12 ноября) - день Зиновия. Синичкин день. Первое массовое появление синиц около домов - признак наступления больших холодов. Покорми птиц зимою - послужат тебе они весною.

Ноябрь на Руси называли груденем, студенем, полузимником.

1(14) ноября - день Кузьмы и Демьяна. Период малоснежной зимы. Демьянов путь - не путь, а только зимы перепутье. Если на Кузьму и Демьяна лист остался на дереве - предстоит суровая зима.

6(19) ноября - Варлаам Ледостав. На многих реках появляется лед. Наличие снега в этот день свидетельствует о снежной зиме.

8(21) ноября - Михайлов день. В этот день может наступить короткая оттепель, но может и ударить мороз. Коли на Михайлов день иней - ожидай больших снегов, коли день начинается туманами - быть оттепели.

11(24) ноября - Федор Студеный. Начало больших морозов. С Федора стужа, что ни день, то хуже.

13(26) ноября - Иона Златоуст. На Златоусте все поле пусто.

16(29) ноября - Матвеев день. На Матвеев день земля потеет, возможны оттепели и слякоть.

18 ноября (1 декабря) - день Платона и Романа. Платон да Роман кажут зиму, т. е. каков этот день, такова будет зима.

21 ноября (3 декабря) - Введение. Введение пришло - зиму привело. Начинается настоящая зима. Но этот день мог быть и теплым.

30 ноября (13 декабря) - день Андрея Первозванного. В этот день прослушивали воду под льдом. Тихая вода - к хорошей зиме, шумная - к морозам, буранам и метелям.

В Древней Руси декабрь называли за лютые стужи лютнем, зазимником. Декабрь год замыкает, а зиму начинает. В декабре солнце на лето, зима на мороз.

1(14) декабря - Наумов день. Наум наставит на ум. Это связано с тем, что в этот день отдавали отроков в ученье.

4(17) декабря - Варварин день. Наступают сильные морозы. Трещит Варюха - береги нос да ухо.

6(19) декабря - Никола Зимний. Пора Никольских морозов. Два Николы: один - с травой, другой - с морозом. Сколько Никола Зимний снегу даст, столько Никола Вешний даст травы. Если день на Николу холодный и ясный - к хлебородному году.

12(25) декабря - Спиридон Солнцеворот. Считали именно в этот день, что солнце - на лето, а зима - на мороз. После Спиридона лучисто, новогодье предстоит морозное, ясное, коли хмуρο и на деревьях иней - будет тепло и пасмурно.

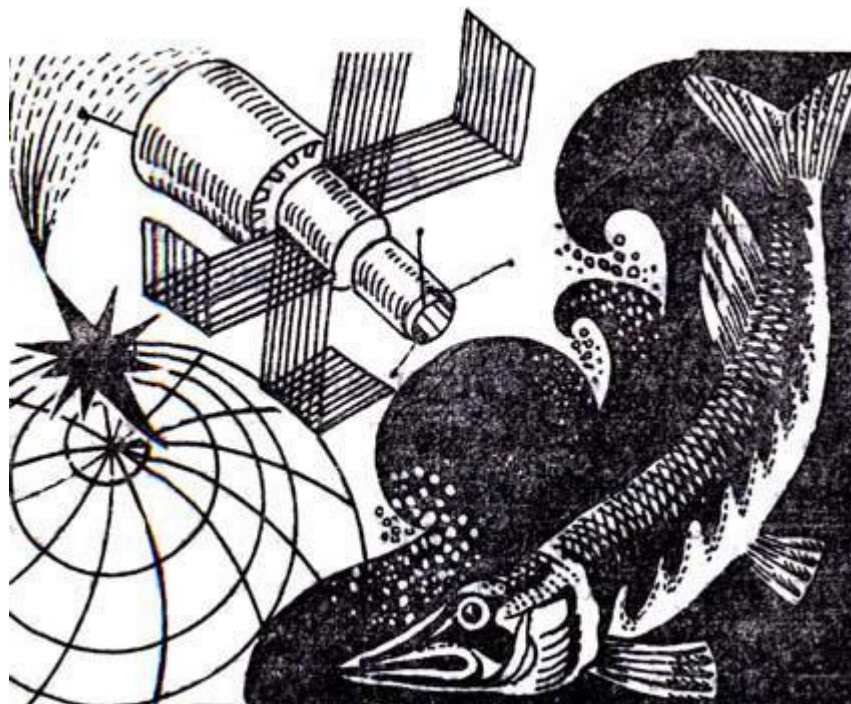
16(29) декабря - Аггеев день. На Аггея иней - теплые святки (тепло простоит до 25 декабря по старому стилю), коли мороз, то он продержится до Крещения (6 января по старому стилю). Снег к заборам привалит на Аггея вплотную - плохое лето, промежек останется - урожайное.

24 декабря (6 января) - Сочельник. Канун святок - дня развлечений, гаданий, посиделок, вечеринок.

25 декабря (7 января). В этот день примечали: «Коли небо звездное - урожай на ягоду». Если в этот день тепло, весна будет холодная.

31 декабря (13 января) - канун Нового года. Перед новогодьем устраивали щедраванье, щедровки. Хозяйки готовили вкусную еду, чтобы можно было угостить всех приходящих знакомых и соседей. Считалось, что щедрый стол обеспечивает хозяину достаток на весь следующий год.

ПРЕДСКАЗАНИЕ ПОГОДЫ



Предсказание погоды

Предсказание погоды представляет собой одну из самых сложных физических задач. Решить эту задачу можно многими методами. Погоду можно предсказать по местным признакам, учитывая поведение живых организмов и многолетние наблюдения за природными явлениями, синоптическим методом на основе анализа синоптических карт погоды и численными методами с широким использованием электронно-вычислительных машин.

Из всех прогнозов погоды самым верным будет тот, который принимает во внимание все существующие метеорологические элементы. Но осуществить такой прогноз весьма трудно, так как, несмотря на работу быстродействующих ЭВМ, в силу определенного несовершенства теории формирования климата и погоды невозможно учесть в полном объеме все без исключения климатооб-разующие и погодообразующие факторы и условия, способствующие их изменениям.

Прогнозы погоды по сезонам года

Народные приметы, основанные на наблюдении человека за поведением животных и растений и их реакцией на изменения погоды, имеют большую научную ценность и помогают прогнозировать погоду. Естественно, точность прогноза оценивается по верным признакам, и не принимаются во внимание фантастические и вздорные приметы. Очень многие приметы основаны на поведении живых барометров - на поведении животных и растений, способных предчувствовать погодные перемены. Не всегда подтверждаются приметы, связанные с народным численником.

Приметы весны. Приметы погодных условий различных сезонов года приводятся в народных численниках и разбросаны в самых различных публикациях. Русские приметы о погоде собраны и обобщены А. Н. Стрижевым в книге «Календарь русской природы».

Астрономическая весна начинается с мартовского равноденствия, когда Солнце из Южного полушария перемещается в Северное. В этом случае его лучи падают под прямым углом к оси вращения Земли. С климатической точки зрения весна начинается с того момента, когда осуществляется устойчивый переход средней суточной температуры через 0 °С. В средней полосе европейской части СССР это случается обычно в первых числах апреля.

О приходе весны свидетельствуют многие факты, среди них - прилет птиц. Если синицы долго остаются у человеческого жилья - весна будет холодной. После прилета дроздов морозы случаются крайне редко. Прилетел полевой жаворонок - пришла весна. Грач на горе - весна на дворе. Грач на проталину - скворец на прогалину. Жаворонок летит к теплу, зяблик - к стуже. Если дикие утки прилетели весной жирные - весна будет холодной и долгой. Прилетел кулик из-за моря, вывел весну из затворья. Журавль прилетел и тепло принес, Перелетная птица течет стаями - к дружной весне. Ранний излет птиц - к красной весне.

Хорошо известно, что весна своенравна. Нередко погода быстро меняется даже в течение дня. Тем не менее по приметам можно определить не только характер самой весны, но и особенности наступающего лета. Длинные сосульки - к долгой весне. Гуси высоко летят - воды много будет, низко летят - мало. Грачи прямо летят на гнезда - весна будет дружной. Первый гром при северном ветре - холодная весна, при восточном - сухая и теплая, при западном - мокрая, при южном - теплая.

Если аисты долго не появляются, то весна скорее всего будет ненастной и холодной. Если береговые ласточки свои гнезда устраивают высоко над водой, а пауки плетут свою паутину выше обычного, то весна будет влажной и нередки наводнения.

Птицы весной дают нам знать и о погоде. Жаворонка не слышать с самой зари - к дождю или к плохой погоде. Лебеди покидают полыньи и расходятся по прудам - к теплу. Лебедь летит к снегу, а гусь - к дождю. Воробы гнездятся - к вёдру. Вороны купаются ранней весной - к теплу. Чибис летит низко - к продолжительной сухой погоде. Ласточки прилетели - скоро гром загремит. Соловей петь начинает тогда, когда сможет напиться росы с березового листа. Появление молодых паучков - к теплой весне.

По весне можно судить и о предстоящем лете. Если ранней весной сверкает молния, а грома не слышно - летом будет сухо. Если весной летит много паутины - лето окажется жарким. Из березы течет много сока - к дождливому лету. Дуб перед ясенем лист пустит - к сухому лету. Птицы выют гнезда на солнечной стороне - к холодному лету.

Когда береза перед ольхой лист распустит, лето будет сухим, а если ольха наперед - мокрым.

Если снег по весне тает с северной стороны муравейника - лето будет теплым и продолжительным, а с южной стороны - холодным и коротким. По холодной весне - градобойное лето.

Существует много весенних примет погоды. Перечислим только некоторые из них. Багровые зори - к ветрам. Кольцо вокруг Луны - к ветру. Облака плывут высоко - к хорошей погоде. Синие облака - к теплу и дождю. Жаворонка не слышать с самой зари - к дождю или плохой погоде. Воробы купаются ранней весной - к теплу. Кукушка кукует на сухом дереве - к морозу.

Приметы лета. Одна из характерных черт лета - свет и тепло. Дневной свет продолжителен, и в середине лета действительно заря с зарею сходитя. С днем июньского солнцестояния начинается астрономическое лето. С солнцеворота, а это бывает 25 июня, солнце поворачивает на зиму, а лето - на жару. С климатической точки зрения начало лета падает на то время, когда устойчиво наблюдается среднесуточная температура выше 10 °С.

Существует много поговорок о лете. Летний день год кормит. Летний день за зимнюю неделю. Летом на деревьях желтеют листья - к ранней осени.

По летним приметам можно судить о сезонных погодах: лето сухое и жаркое - зима многоснежная и морозная. О конце лета можно судить по следующим приметам: ласточка весну начинает, а соловей лето кончает; появились опенки - лето кончилось.

Иногда лето не балует нас теплой и ласковой погодой. Нередко в летний солнечный день внезапно налетают тучи и начинается гроза. Много народных примет свидетельствует о смене погоды летом. Вот приметы дождливой погоды: цветы вьюна закрываются - дождь близок; раскрываются в пасмурную погоду - к солнечным дням. Перед дождем полевой вьюнок закрывает свои цветки, шишки репейника расправляют крючки, клевер выпрямляет листочки. Клевер сближает листочки и наклоняется - к ненастью. Появились «слезы» на листьях конского каштана - через день-два будет дождь. Лес без ветра шумит - к дождю. Вечерний лес теплее поля - к дождю. Одуванчик сжимает свой шар - к дождю. Утром трава сухая - к ночи ожидай дождя. Утром трава пахнет сильнее обычного - к дождю. Перед дождем цветы пахнут сильнее. Воробы сидят напыжив-шись - к дождю. Ворон каркает - жди дождя. Галки стаями летают - будет ненастье. Голуби разворковались - установится вёдро. Голуби прячутся - погода портится. Журавли летают высоко - к ненастью. Мелкие птички прячутся в гнездах - к дождю. Соловей всю ночь поет неумолчно - перед дождливым днем. Стрижи летают низко и с криками - к дождю и холоду. Божья коровка, взятая в руки, быстро слетает - к вёдру. Комары толкутся - к вёдру. Комары и мошки столбом - к дождю. Мошка лезет в лицо - на дождь. Паук недвижим в центре своей паутины - к непогоде. Жабы выползают на дорожку - к дождю. Лягушка на суше прыгает - к дождю. Лягушки квакают крикливо - к дождю. Рыба подпрыгивает вверх - перед дождем. Рыба не клюет - перед дождем. Плотва перед дождем покрывается густой скользкой пеной. Раки на берег выходят - перед дождем и ненастьем. Уж на дороге греется - перед дождем.

Нередко поведение животных и растений сигнализирует нам о предстоящем ненастье. Вороны под тучи взвиваются - к ненастью. Вороны хохлятся - к непогоде. Журавли летят высоко - к ненастью. Ласточки летают то вверх, то вниз - перед бурей. Перед ненастьем птицы сильно кричат, много и низко летают, ощупываются. Чайки много купаются - к ненастью. В хорошую погоду ходы в муравейники закрыты и муравьев мало - жди ненастья. Возле желтой акации кружится много насекомых - перед ненастьем.

О наступлении хорошей погоды свидетельствуют следующие приметы. Поле без ветра шумит - к хорошей погоде. Воробы летают стайками - к сухой ясной погоде. В продолжительное ненастье птицы защebetали - жди ясной погоды. Кулик оставляет болото и летает по полю - на ясную

погоду. Птицы поют весело - к хорошей погоде. Чибисы с вечера кричат - к ясной погоде. Жуки летают вечером - к хорошей погоде. Вечером сильно стрекочут кузнечики - к хорошей погоде. Мухи оживленно жужжат - к теплу. В муравейнике ходы открыты и происходит бойкое движение на куче - к хорошей погоде. Паук-крестовик при заходе солнца сидит в своей паутине - впереди нас ожидает сухая погода. Светлячки ярко горят в траве - на хорошую погоду. Цикады сильно стрекочут вечером - к пожему дню. Хрущи летают с жужжанием - к ясной погоде. Лягушки квакают вечером с приятной трелью - на ясную погоду. Лягушки с вечера громко кричат - к хорошей погоде. Лягушки в сухую погоду держатся в воде.

Приметы осени. Лето подходит к концу. Началом осени считается время, когда наблюдается устойчивый переход средних суточных температур ниже 10 °С. По астрономическому календарю началом осени считается 22 сентября - день осеннего равноденствия, когда ночи заметно прибывают, а день на глазах уменьшается. Гром в сентябре предвещает теплую осень. Осень будет теплой, если фруктовые деревья зацветут второй раз, если до поздней осени цветут анютины глазки, лютики, белая крапива, пастушья сумка, маргаритки, тысячелистник, клевер, задерживается отлет серых гусей.

Если в лесу много рябины, осень будет дождливой. Если журавли летят высоко - осень будет продолжительной. Лебедь летит с севера на юг поздно - осень будет продолжительной и теплой. От первого снега до санного пути - шесть недель срока. Первый снег упадет на мокрую землю - останется, на сухую - скоро сойдет.

Целый ряд примет предупреждает о продолжительном осеннем ненастье. Птица на землю садится - к вёдру, на крышу - к непогоде. Куры начинают ощипываться к - дождю или снегу. Домашняя птица прячет голову под крыло - к холоду. Весенний день растит, а осенний гноит. Послеобеденный дождь долгий. Пасмурная холодная погода прояснится к ночи - ожидай заморозка. Звезды тусклые - к дождю или снегу. Осенний иней - к вёдру. Облака идут низко - ожидай стужи. Сбежались тучки в одну тучу - быть дождю. Солнце в кругу - к ветру и дождю.

Некоторые осенние приметы предупреждают нас о предстоящей зиме. Много желудей на дубе - к суровой зиме. Ива рано инеем покроеется - к долгой зиме. Осенью листопад пройдет скоро - ожидай лютной зимы. Поздний листопад - к суровой и продолжительной зиме. Появились комары поздней осенью - к мягкой зиме. Муравьи строят большие кучи - на суровую зиму. Если в зайцах много жира, зима будет продолжительной и холодной. Если кроты с осени натаскивают в свои норы много жнивья или соломы - зима будет холодной. Куры начинают линять рано осенью - к ранней и теплой зиме.

Первый снег выпадает за сорок дней до зимы.

Приметы зимы. Астрономическая зима длится с декабрьского солнцестояния до мартовского равноденствия. Климатологи считают зимний сезон с того момента, когда происходит падение средних суточных температур ниже 0 °С. Зима не лето - в шубу одета. Зима лето строит. Холодная зима - жаркое лето.

Многие птицы предупреждают о наступающих морозах. Вороны летают и кружатся стаями - к морозу. Синички с утра пищат - ожидай мороза ночью. Волки воют возле жилья - к морозу. Зайцы держатся вблизи жилья - к морозу. Кошки лежат, свернувшись в клубок, - к морозу. Корова сопит и фыркает - к морозу. Курица стоит на одной ноге - к стуже. Дым из трубы идет столбом - к морозу. Утренние зори быстро перегорают - к холоду.

О зимнем ненастье свидетельствуют следующие приметы. Длинные сухие еловые веточки к метели сгибаются, а к спокойной погоде - расправляются. Шумит дубравушка - к непогодушке. Лес гудит зимой - к снегу. Воробьи прячутся в хворост - на мороз или метель. Ворона купается - к ненастью. Воробьи кричат - к метели. Ворона клюв под крыло прячет - к холоду. Вороны и галки вьются в воздухе - перед снегом, садятся на вершины деревьев - к морозу. Снегирь зимой скрипит - на снег, вьюгу и слякоть. Заяц выбирает лежку выше обыкновенного - к непогоде. Кошка скребет пол - к метели. Курица крыльями и хвостом машет - на метель. Дым из трубы стелется по земле без ветра - к снегу или дождю.

Зимой нередко морозы ослабевают и наступают оттепели. Имеются следующие приметы оттепели. Воробьи дружно расчирились - к оттепели. Вороны и галки садятся на землю - к оттепели. На тепло галки садятся на верхушки деревьев. Зимой мухи начинают летать по комнате - к теплу. Сверчок сильно трещит - к теплу и снегу. Гуси и утки купаются в снегу - к оттепели и метели. Гуси хлопают крыльями - к теплу. Кошка крепко спит - к теплу. Лошадь перед теплом ложится на снег, а перед морозами - стоит. Петух не вовремя поет - к теплу. Воздух над лесом посинеет - к теплу. Вечерние зори быстро перегорают - к оттепели. Деревья покрылись инеем - к теплу.

Метеоролог и синоптик

Люди двух этих профессий изучают погоду и климат Земли. В чем же состоит разница между ними и каковы особенности их работы? Метеорологи - неперенные участники самых различных экспедиций. Они работают на полярных станциях и на высокогорных плато, на аэродромах и на борту океанских лайнеров.

Главное требование, которое предъявляется к работе метеорологов, - это строгая объективность при наблюдениях и их обработке. Другой особенностью работы метеоролога является постоянное внимание к объекту наблюдений. Он не может ни на минуту отвлечься от наблюдений и попутно заниматься какой-нибудь другой работой. В его обязанности входит следить за всеми изменениями погоды, любыми колебаниями, какими бы незначительными они ни казались на первый взгляд. Надо не только следить, но и вносить данные наблюдения в специальные журналы.

Еще одна особенность работы метеоролога заключается в необходимости коллективного подхода к наблюдениям и проведению интернациональных совместных исследований. Погоды возникают в любом месте и перемещаются в любую точку планеты, не считаясь ни с какими государственными границами. Наблюдать за природными явлениями, собирать, обрабатывать и распространять метеорологическую информацию можно только в рамках тесного международного сотрудничества. Чтобы знать, как будут развиваться атмосферные процессы, надо иметь сведения со всего земного шара. Для широкого обмена метеорологической информацией необходимо было выработать общедоступный и хорошо известный всем специалистам международный язык.

Для этой цели разработаны специальные метеорологические коды и стандартные символы. Однако информацию надо не только получать, но сравнивать и сопоставлять. Для этого введена единая для всего мира система мер, единые методики проведения метеорологических наблюдений,

применяются унифицированные стандартные приборы, строго соблюдаются точность и время наблюдений за соответствующими метеорологическими элементами.

В нашей стране готовятся кадры по трем основным специальностям: метеорологии, климатологии и агрометеорологии. Метеорологическая специальность состоит из нескольких специализаций: синоптическая метеорология, аэрологическая метеорология, метеорологическое приборостроение и предвычисление погоды. Специалисты предвычисления погоды решают задачи прогнозирования погоды численными методами с широким использованием ЭВМ.

Аэрологи занимаются изучением состояния атмосферы, морские метеорологи наблюдают за изменением атмосферы над Мировым океаном и снабжают метеорологической информацией морской транспорт. В зависимости от ведомственной принадлежности метеорологи снабжают необходимой информацией воздушный транспорт, сельскохозяйственное производство и промышленность. Радиометеорология разрабатывает проблемы использования различных радиотехнических средств наблюдения за верхними слоями атмосферы и способы передачи этой информации в гидрометеоцентры. В последние десятилетия большое развитие и широкое распространение получила спутниковая метеорология.

А чем же занимаются синоптики? Синоптики - это метеорологи, которые специализируются на анализе физических процессов, протекающих в атмосфере, и занимаются предсказанием будущего состояния погоды. Одними из основных элементов работы синоптиков над решением краткосрочного прогноза погоды являются составление и анализ синоптических карт. Последние представляют собой обычную географическую карту, которая называется картой-основой прогнозируемой территории, на которой отражено соответствующими символами и цифрами состояние погоды. Синоптические карты дают возможность наблюдать и сразу оценивать погоду на более или менее крупной территории.

Слово «синоптик» греческого происхождения и означает «обозревающий на месте». Этим словом названа профессия метеоролога, не только обозревающего синоптическую карту, но и прогнозирующего погоду. Поэтому отрасль знания, предсказывающая погоду, получила название «синоптика».

Чтобы правильно предсказать погоду, надо не только собрать всю доступную метеорологическую информацию, но и успеть ее вовремя обработать. Чем большей метеорологической информацией обладает исследователь, тем точнее составляемые им синоптические карты, а значит, успешнее прогнозы погоды. В настоящее время обработка всей метеорологической информации осуществляется с помощью ЭВМ. Они являются не только хранителями метеорологической информации, но с их помощью анализируются и строятся синоптические карты, даже даются полные прогнозы погоды на ближайшие дни.

Современные основы прогнозирования

Приметы приметам. По ним можно определить ближайшее состояние атмосферы, да и то приблизительно. Основываясь на приметах, нельзя осуществлять строительство промышленных предприятий, водить авиалайнеры и морские суда, проводить сельскохозяйственные работы. Нужны математически точные, научно обоснованные прогнозы погоды, краткосрочные и долгосрочные. Они составляются на основе синоптического метода и путем предвычисления погоды.

В настоящее время составляются прогнозы погоды общего пользования, рассчитанные на всех жителей нашей планеты и распространяемые средствами массовой информации, и специальные прогнозы погоды. Последние предназначены для отдельных отраслей народного хозяйства (морской, воздушный и наземный транспорт, земледелие, животноводство, строительство). Специальная метеорологическая информация помещается в издаваемых метеорологических бюллетенях и передается по ведомственным каналам связи.

В чем же заключается особенность прогноза погоды синоптическим методом? Нанесенные на синоптическую карту метеорологические элементы позволяют одновременно обозревать состояние погоды на достаточно большой территории, выявить характер развития атмосферных процессов и на этой основе рассчитать вероятное изменение погодных условий.

На карты погоды наносятся данные метеорологических наблюдений у поверхности земли и на всех доступных для наблюдения высотах, проведенных едиными метеорологическими приборами и по определенной программе. Эти данные стекаются к исследователям с метеорологических станций.

Составленные синоптические карты тщательно анализируются. В орбиту анализа включают выяснение следующих вопросов. Откуда и как приходит в исследуемый район приземный воздух? В какой барической системе он циркулирует? Как взаимодействует этот воздух с земной поверхностью? Существуют ли атмосферные фронты, способные оказать действительное влияние на погоду? С какой скоростью и как дуют ветры? Куда и с какой скоростью перемещаются барические системы и атмосферные фронты? Как они изменяются? Каков суточный ход погоды? Кроме перечисленных имеются и некоторые другие специальные вопросы, на которые синоптик ищет ответы.

Анализ синоптической карты сводится не только к чисто качественной оценке развития атмосферных процессов. В процессе решения главной задачи - прогноза погоды вычисляется целый ряд конкретных количественных показателей. На основе полученных данных синоптик определяет состояние облачности, температуру воздуха дня и ночи, направление и скорость ветра, количество атмосферных осадков и характер их выпадения. Он рассчитывает значение этих метеорологических элементов на основе закономерностей, выявленных синоптической метеорологией, хорошо зная положения и методы исследований этой науки. Синоптик опирается на глубокое понимание атмосферных процессов, протекающих в тот или иной отрезок времени, на свой опыт. Все известные в синоптической метеорологии положения и методы анализа изложены в официальном документе «Руководство по краткосрочным прогнозам погоды».

Предвычисление погоды осуществляется с помощью электронно-вычислительных машин. Качество прогноза зависит от количества метеорологической информации и возможностей ЭВМ. В память машины непрерывным потоком поступает метеорологическая информация с сотен метеорологических станций и с тысяч метеорологических постов, расположенных на суше и в просторах Мирового океана. Эта информация фиксирует фактическое состояние погоды в данный отрезок времени. Метеорологическая информация опознается машиной, проходит сортировку и подвергается специальной обработке. В таком виде она вновь подвергается дальнейшему объективному анализу. Прежде чем нанести эти данные на географическую карту-основу, необходимо пересчитать значения основных метеорологических элементов таким образом, чтобы метеорологические величины равномерно покрывали исследуемую территорию. Ведь в силу разных объективных причин располагать метеорологические станции и пункты наблюдений на одинаковом расстоянии друг от друга просто невозможно.

Когда метеоинформация более или менее равномерно распределена на прогнозируемой территории, она считается исходной для выполнения расчетов. Она вводится в термодинамические уравнения, которые описывают состояние погоды в исходный момент времени, учитывая все возможные явления и факторы, в той или иной степени влияющие на состояние погоды.

Решение уравнений осуществляется на основании ранее разработанной программы. Рассчитываются величины атмосферного давления, направление и скорость ветра, температуры приземной части воздуха, количество осадков на 12, 24 и 36 ч вперед. Эти результаты подаются на автоматические графопостроители, которые вычерчивают карты будущего состояния погоды. Прогностические карты уточняются снимками, полученными со спутников. На космических снимках отражены характер и подвижность облачности, места зарождения и направление циклонов и т. д.

Специалисты, используя прогностические карты и космическую информацию, составляют карты ожидаемых стихийных бедствий и определяют отдельные населенные пункты и районы, наиболее подверженные таким атмосферным явлениям, как грозы и метели, оттепели и гололед и т. д.

Мы рассказали о способах прогнозирования погоды на ближайшие сутки. Но как прогнозировать погоду на более длительные сроки? Ее можно прогнозировать несколькими методами. Главным является синоптический метод, который дополняется гидродинамическим и статистическим анализами. Несмотря на комплексность, эта методика расчета количественных долгосрочных данных имеет ограниченную точность вследствие поступления ограниченной метеорологической информации. До сих пор на Земле имеются довольно-таки обширные территории, по которым мы до сих пор не имеем никаких сведений о погоде. Но не только в этом заключаются неудачные прогнозы погоды на месяцы и сезоны. Используемые для прогноза методы не универсальны, и их трудно применять во всех ситуациях. В своем большинстве долгосрочные прогнозы все-таки подтверждаются. Однако надо знать одно свойство человеческой психики. Ошибочные прогнозы надолго остаются в памяти. Ведь с ними связаны испорченное настроение, нарушение планов, наносится вред отдельному человеку и обществу в целом.

Всемирная служба погоды

В начале 70-х годов прошлого столетия была учреждена Международная метеорологическая организация, которая в 1947 г. была переименована во Всемирную метеорологическую организацию (ВМО). ВМО стала одним из специализированных агентств в системе Организации Объединенных Наций.

ВМО содействует международному сотрудничеству в развитии сети метеорологических и гидрологических станций, быстрому обмену метеорологической информацией, проводит стандартизацию метеорологических приборов и методов анализа результатов наблюдений.

ВМО - одна из самых крупных межправительственных международных организаций. Высшим конституционным органом является Всемирный метеорологический конгресс. Конгресс созывается раз в 4 года. На конгрессе избирается исполнительный комитет.

Основная практическая работа по программе ВМО выполняется техническими комиссиями. Всего их 8: авиационной метеорологии, атмосферных наук, гидрологии, климатологии, морской метеорологии, основных систем, приборов и методов наблюдений, сельскохозяйственной метеорологии.

Каждая страна имеет свою метеорологическую службу. Оставаясь национальными по структуре и организации, они тем не менее функционируют по международным стандартам и принимают участие в реализации международных программ.

Одной из таких крупнейших международных программ является проект всемирной службы погоды (ВСП). Он разработан в 60-е годы нынешнего столетия, и по нему вот уже более 15 лет успешно работают многие страны. Основу ВСП составляют три глобальные системы наблюдений (ГСН), обработки данных (ГСОД) и телесвязи (ГСТ). Создаются три мировых метеорологических центра, которые связаны между собой и со многими региональными центрами прямой устойчивой связью. Вся существующая на земном шаре сеть метеорологических станций включается в единую систему сбора и обработки метеорологической информации, организует получение данных с акваторий океанов, где в определенных точках установлены метеорологические буи, автоматически фиксирующие и передающие в эфир метеорологические данные, а также получение и обработка информации с искусственных спутников.

Согласно проекту ВСП предусматривается создание трех категорий метеорологических центров: национальных, региональных и мировых. Национальные центры осуществляют сбор и передачу метеорологической информации с территорий конкретных стран. В свою очередь они получают необходимую метеорологическую информацию с территорий других стран.

Региональные центры обладают метеорологическими данными крупных территорий, равных нескольким тысячам квадратных километров. В Советском Союзе организованы 4 региональных центра: Московский, Новосибирский, Хабаровский и Ташкентский.

Мировые центры, а их всего 3 - в Москве, Вашингтоне и Мельбурне, - собирают и анализируют данные из всех региональных и национальных центров. Они обладают информацией с искусственных спутников Земли. Все центры оснащены современными ЭВМ. С их помощью осуществляются получение, контроль, обработка и анализ всей метеорологической информации. Это происходит два раза в сутки всегда в точно определенное время и осуществляется для стандартных уровней атмосферы, но не выше 30 км от поверхности Земли. Четыре раза в сутки составляются прогностические карты.

У нас в стране служба погоды существует с 1872 г. В этот день вышел в свет первый номер Ежедневного метеорологического бюллетеня. Бюллетень к изданию был подготовлен в Главной геофизической обсерватории в Петербурге.

21 июня 1921 г. был подписан декрет Совета Народных Комиссаров «Об организации единой метеорологической службы в РСФСР». В 1929 г. в Москве было организовано Центральное бюро погоды. В феврале 1936 г. оно было преобразовано в Центральный институт погоды, а в 1943 г. - в Центральный институт прогнозов СССР. В 1965 г. был создан Гидрометеорологический научно-исследовательский центр (Гидрометеоцентр СССР). Он выполняет функции Центрального института прогнозов, Мирового и регионального метеорологических центров.

Гидрометецентр СССР составляет прогнозы погоды на ближайшие сутки, а также на последующие двое суток. Они публикуются в Ежедневном гидрометеорологическом бюллетене. Составляются также ежемесячные долгосрочные прогнозы и 6 раз в году выходят сезонные прогнозы погоды.

Прогнозы

Как предсказывают туман и осадки? Туман - своеобразное метеорологическое явление, когда в приземном воздухе происходит конденсация водяного пара. Горизонтальная дальность видимости сильно уменьшается и становится менее 1 км. Туманы возникают или в результате охлаждения воздуха, или вследствие усиленного испарения влаги с теплой водной поверхности, температура которой на 10° больше температуры воздуха. В зависимости от способа происхождения туманы называют туманом охлаждения или туманом испарения.

Для прогноза тумана необходимо знать условия, способствующие его возникновению, т. е. возможность охлаждения воздуха до температуры конденсации водяного пара, когда он превращается в капельки воды или кристаллики льда, или испарения, когда существует значительная разница между температурой воды и воздуха. Охлаждение воздуха может произойти радиационным путем. Тогда возникают ночные или утренние туманы. Их часто называют радиационными. Для прогноза таких туманов у синоптиков имеются специальные графики.

Туманы могут легко переноситься из одной местности в другую. Для прогноза переносимых, или адективных, туманов требуются более сложные расчеты, связанные с учетом переноса влажного воздуха. При этом надо принимать во внимание объем влажного воздуха, поступающего с поверхности суши и воды.

Поднимаясь на авиалайнере на высоту 10 км и более, мы довольно часто попадаем в плотную облачность. Примерно половина нашей планеты закрыта облаками. Но они покрывают Землю неравномерно. Как говорится, где густо, а где и пусто. Над одними участками облачность плотная и покрывает Землю сплошной массой, над другими облака как будто небрежно разбросаны, а вот над третьими их вовсе нет.

Обычно сплошная масса облаков наблюдается над циклонами, где происходит круговое восходящее движение воздуха. Отдельные полосы облаков возникают над теми участками Земли, которые хорошо прогреваются солнечными лучами. Обычно такие участки располагаются на значительном удалении от центра циклонов и находятся там, где нет активных атмосферных фронтов. Как правило, над центральной частью антициклонов облака отсутствуют. Это связано с тем, что здесь наблюдаются нисходящие движения воздуха и происходит его нагревание. При этом воздух иссушается и теряет влагу.

Обладая картами погоды, на которых изображены облачные массивы, наблюдая за их расположением и направлением перемещения, синоптики рассчитывают время появления облаков над определенной местностью. В таких прогнозах помогают анализ развития циклонов и антициклонов, анализ перемещения атмосферных фронтов. С помощью ЭВМ рассчитываются вертикальные токи воздуха и намечаются районы, где облака могут, а где не способны возникнуть.

При таком анализе учитывается изменение свойств воздуха при его взаимодействии с земной поверхностью, характер и интенсивность испарения с суши и водной поверхности, влияние рельефа, наличие или отсутствие растительного покрова, суточный ход температур и влажности воздуха и почвы, освещенность земной поверхности солнечными лучами.

Атмосферные осадки выпадают из облаков в виде дождя, снега, града, снежных зерен, снега с дождем (мокрый снег). Лишь немногие виды осадков выпадают из воздуха без облаков - роса, иней и изморозь. Но объем этих осадков весьма невелик. Ежедневно из облаков на Землю выпадает более 800 млрд. т пресной воды. Если ее равномерно распределить на земной поверхности, то окажется, что за год слой выпавших осадков будет иметь толщину около 1 м. Но мы хорошо знаем, что атмосферные осадки на землю выпадают неравномерно и нерегулярно. Имеются районы, где в течение не только одного года, но и даже десятилетий ни разу не упало на землю ни капли дождя.

Прогнозируется выпадение атмосферных осадков на основании прогноза облачности. Хорошо известно, какие облака дают осадки, а какие нет. Мы даже знаем, из каких облаков, каких и сколько упадет осадков на землю. Ни один человек, вероятно, не спутает грозовые облака с облаками, которые несут с собой затяжные дожди.

Облака в атмосфере располагаются на разных высотах. Облака верхних слоев состоят только из ледяных кристаллов. Перистые, перисто-слоистые и перисто-кучевые облака вовсе не дают осадков. На средних этажах облака состоят из смеси кристалликов льда и переохлажденной воды. Из этих облаков, высокослоистых и высококучевых, осадки на землю практически не выпадают.

Атмосферные осадки выпадают из фронтальных облаков, находящихся в нижней части тропосферы. Они очень неоднородные и состоят из сложной смеси кристалликов льда и переохлажденных капель воды. Такие облака дают интенсивные обложные дожди и длительные снегопады.

Осадки ливневого типа выпадают из самых мощных, сильно развитых в вертикальном направлении и насыщенных влагой облаков. Они имеют смешанную структуру - кучево-дождевую и мощную кучевую.

Когда облака, как говорится, налицо, предсказать выпадение осадков не представляет большой трудности. Но очень трудно предсказать выпадение осадков из облаков, которых еще нет, которые еще не возникли или не принесены издалека. Значит, вначале надо определить время и место возникновения облачности, а затем в зависимости от характера предполагаемой облачности уже прогнозировать, будут ли осадки и какие - кратковременные или продолжительные.

Трудно предвидеть осадки в безоблачную погоду при отсутствии атмосферных фронтов. Можно ошибиться в оценке интенсивности процесса облакообразования и определении времени начала осадков. Сложно предсказать вид осадков из отдельных облаков. То ли выпадет обычный дождь, то ли пойдет дождь с градом.

Можно ли предвидеть бурю и грозу? Большая скорость ветра и состояние почвы - вот слагаемые пыльных бурь. Если почва рыхлая и сухая и не скреплена растительностью или на ней отсутствует снежный покров, то при сильном ветре мелкие частицы легко выдуваются и поднимаются в

воздух в виде облаков пыли. Соединяясь, такие облака перемещаются по направлению ветра. Начинается пыльная буря. Предсказать ее начало можно, но для этого надо знать, имеется ли подготовленный для переноса почвенный покров и возникнет ли сильный ветер.

Какие же условия predisполагают к появлению пыльной бури? Естественно, должен быть сильный ветер. Надо знать количество атмосферных осадков и время их выпадения, влагосодержание почвы, температуру воздуха. Как только эти данные зафиксированы на синоптических картах, можно более или менее уверенно предсказать начало пыльной бури. Надо только определить места возникновения сильных устойчивых ветров. Обычно они образуются в периферической части мощного устойчивого антициклона над Азиатским континентом в зимнее время года. Поздней осенью и в зимнее время, когда еще не установился снежный покров или зимы сравнительно теплые и малоснежные, пыльные бури возникают над Северным Кавказом и в Поволжье. В Средней Азии они образуются и в другие времена года, но для их возникновения надо, чтобы на территорию вторгся холодный иссушающий ветер.

Большой урон народному хозяйству, а подчас и гибель людей несет быстро зарождающийся и так же быстро исчезающий смерч. Можно ли предвидеть его появление? Задача трудная. Для этого необходимо вести наблюдения за облачностью с помощью радиолокационных устройств, анализировать данные радиозондирования атмосферы, выискивая в ней облака, способные рождать смерч. Эти облака отличаются от своих собратьев тем, что кучево-дождевые облака, с которыми связано возникновение смерча, содержат большие запасы избыточной тепловой энергии, которая выделяется при конденсации водяного пара. Для образования смерча такое облако должно иметь горизонтальные и вертикальные размеры не менее 10 км. Но опять-таки не все такие облака дают смерч. Кучево-дождевые облака больших размеров порождают сильные ливни, дают крупные грозовые разряды. Из них иногда выпадает град или большие массы дождевой влаги с мокрым снегом. Как мы видим, ошибиться в том, когда и где может родиться смерч, довольно легко. Поэтому, как говорят метеорологи и синоптики, можно только определить благоприятные для образования смерчей условия.

Внезапно разыгравшийся в открытом море шторм - настоящее бедствие. Много внимания уделяют морские метеорологи предсказанию штормовой погоды. Делают они это, пользуясь картами погоды и метеорологическими сведениями, поступающими с искусственных спутников Земли и с буйковых радиометеорологических станций.

Штормы на море вызываются циклонами. В их пределах располагаются обширные зоны с ненастной погодой, сопровождаемые сильнейшими ветрами. Волнение на море все усиливается, возникают волны больших размеров. Место, время и направление возникновения движения циклонов точно зафиксировано на космических снимках. Нередко на этих снимках можно увидеть и так называемый глаз зарождающегося урагана. Последовательные космические снимки дают возможность проследить путь движения циклона. Будущее положение циклона, а следовательно, и штормовой погоды предвычисляется с помощью ЭВМ.

Синоптики достаточно уверенно предсказывают время возникновения грозы. Для этого важно знать, какие грозы могут возникнуть. А их по крайней мере два типа. Одни, так называемые фронтальные, грозы возникают в пределах атмосферных фронтов. Другие, внутримассовые, грозы образуются в пределах термодинамически неустойчивых потоков воздуха. Для предсказания грозы необходимо не только знать наличие атмосферных фронтов, но и оценить их состояние, время прохождения, режим влажной и потому неустойчивой воздушной массы, влияние атмосферных фронтов на земную поверхность. Но кроме перечисленных условий, синоптику надо рассчитать время и интенсивность проявления термодинамически неустойчивой воздушной массы.

При прогнозе внутримассовых гроз учитывается состояние воздуха у земли и на всех доступных инструментальным наблюдениям высотах в ранние утренние часы, особенности изменения этого состояния в последующие дневные часы, когда земная поверхность сильно нагрета лучами солнца. Синоптику надо знать, как меняются температуры воздуха в его приземной части и на высоте как меняются влажность воздуха, атмосферное давление и ветер у земной поверхности и на определенной высоте. Он имеет карты погоды, на которых отражаются как приземные условия, так и погода на высоте.

По данным ночного радиозондирования синоптики строят аэрологические диаграммы. Это две кривые одна из которых отражает фактическое, а другая - ожидаемое состояние атмосферы в дневные часы. Сопоставляя эти две кривые, синоптики качественно оценивают степень неустойчивости воздуха и ожидаемый в течение дня уровень неустойчивости. Они оценивают развитие облачности: перейдет ли она в мелкокучевую, мощнокучевую или кучево-дождевую? Будут ли выпадать ливневые осадки? Будут ли они сопровождаться грозовыми разрядами? Пойдет ли град?

С помощью карт погоды можно надежно предсказать появление грозы на достаточно большой территории примерно за сутки. Сделанный прогноз уточняется при помощи метеорологических радиолокаторов и грозопеленгаторов. Они фиксируют уже возникшие и надвигающиеся грозовые очаги. По ним определяют перемещение грозовых зарядов и предупреждают о приближении грозы в тот или иной пункт за несколько часов до ее начала.

Стихийные бедствия, погода и климат



Стихийные бедствия, погода и климат

В мире постоянно происходят стихийные явления, характеризующиеся переносом больших масс горных пород, обезвоживанием территорий или, наоборот, их затоплением. Они сопровождаются гибелью людей, животных, уничтожением посевов и лесов. Такие явления называют природными катастрофами. Они поражают своей разрушительной силой, масштабами и, конечно же, совершенно непредсказуемыми последствиями.

Природная катастрофа - это экстремальное проявление геофизической ситуации, это природный процесс, обусловленный действием гравитации, атмосферных процессов и внутренних сил Земли. Катастрофы возникают в результате быстрого перемещения вещества - землетрясения, обвалы, осыпи, оползни; в процессе выделения энергии - землетрясения и вулканические извержения; повышения уровня рек, озер и морей - наводнения, цунами; в результате действия ветра, возникающего при значительной разности температур - ураганы, торнадо, тропические циклоны.

Природные катастрофы случались в геологическом прошлом, однако следы их в геологических разрезах не всегда сохранились. Во многих случаях следы древних штормов, наводнений, землетрясений, засух уничтожены силами эрозии.

Природные катастрофы происходят и в наше время. Остановимся более подробно на тех природных катастрофах, которые обусловлены только климатом. Для сопоставления разных по происхождению стихийных бедствий необходимо выбрать общие для них сравнительные данные. Сегодня таким мерилom представляются размеры причиненных убытков и число жертв. Однако сопоставить эти данные с катастрофами, произошедшими, например, в средние века, невозможно, так как в этом случае мы пользуемся не строгими научными категориями, а субъективными описаниями очевидцев. Сопоставить число жертв также трудно, так как в древности населенность многих территорий была значительно ниже, чем в современную эпоху. Для этого необходимо каждый раз вводить поправочные коэффициенты, так как число жертв при стихийных бедствиях сохраняется пропорциональным общему числу населения. Какая трагедия стоит за бесстрастными цифрами! Но на сегодня нет других критериев оценки масштабов природных катастроф, и мы вынуждены согласиться с такой оценкой.

Размеры природных катастроф

Наводнениям принадлежит печальный рекорд по числу жертв. Пожалуй, самым трагичным было наводнение в Бенгальском заливе. Периодически в Бенгальском заливе в результате действия циклона во время сильных нагонных ветров и штормовой погоды происходит быстрый подъем уровня воды. Она со страшной силой и большой скоростью обрушивается на густонаселенные районы. Десятки и сотни тысяч человеческих жизней уносят эти наводнения.

Во время наводнения в июле и августе 1959 г. в северо-восточной части Китая погибли около 2 млн. человек. В 1887 и 1981 гг. в результате катастрофического подъема уровня вод и прорыва дамб на реках Хуанхэ и Янцзы в Китае погибли около 1 млн. человек.

Прорывы береговых дамб и затопления приморских городов и поселков происходят во многих районах нашей планеты. В 1281 г. в Голландии шторм и катастрофически быстрый подъем уровня воды привели к гибели 80 тыс. жителей. Если перевести эти цифры и населенность страны на середину XX в., то число жертв было бы не менее 640 тыс.

В 1362 г. в Германии во время наводнения на побережье Северного моря погибли 100 тыс. человек. Если бы такое же по силе наводнение произошло в наше время, то количество жертв достигло бы 700 тыс. человек.

Опыт при строительстве дамб, накопленный за столетия, правильный выбор места строительства и высокое качество строительного материала привели к тому, что ныне дамбы надежно предохраняют от наводнения. Соответственно сильно уменьшился ущерб, наносимый катастрофическими подъемами уровня вод.

По данным ЮНЕСКО, в целом от всех тропических циклонов, тайфунов, наводнений и ураганов за период времени с 1947 по 1960 г. на Земле погибли 2 900 000 человек. Суммарные убытки, по самым скромным оценкам, составляют не менее 100 млрд. долларов.

Засухи редко вызывают прямую гибель людей. От теплового удара ежегодно умирают около 200 человек. Однако засуха приводит к огромнейшим убыткам. Неурожаи вызывают голод и болезни.

Хотя заморозки охватывают значительно меньшие площади, чем засухи, но прогнозировать их также трудно. Принято считать, что серьезный ущерб начинается при резком понижении температуры до -3°C . При температуре -5°C ущерб может составлять десятки миллионов долларов.

Оползни и горные обвалы порождаются не только землетрясениями. Они, как и сели, возникают после быстрого таяния снега или прошедших обильных ливневых дождей. Все они наносят большой ущерб сельскому хозяйству, разрушают шоссе и железные дороги и нередко приводят к человеческим жертвам.

Очень страшны сходы снежных лавин, характерные для горных районов. Движущаяся с огромной скоростью лавина заполняет долины, вырывает с корнем деревья, разрушает все на своем пути. Лавины скатывались в густонаселенные долины Альп, Кавказа и Памира. В феврале и марте 1987 г. в высокогорных районах Грузии после обильных снегопадов внезапно наступило потепление. Пошли ливневые дожди, и масса снега пришла в движение. Лавины хлынули в долины. Многие дома были разрушены и погребены под толстым слоем снега. Дороги засыпаны, порваны линии электропередач. Погибли люди.

Смерчи и пыльные бури

Наиболее опасными природными катастрофами являются смерчи. В США их называют торнадо. Очень велика разрушительная сила смерча. Скорость ветра в бешено вращающейся воронке достигает чуть ли не скорости звука (около 1200 км/ч). Велика подъемная сила восходящего потока воздуха, она достигает почти 200 т. Смерчи валят лес, разрушают дома, поднимают в воздух и переворачивают автомашины, убивают людей. Ущерб, приносимый ими, огромен. Смерчи обрушиваются неожиданно. Произведя страшные разрушения, быстро удаляются.

Значительные убытки приносят снегопады, метели, гололеды, ливни и грады. Но оценивать приносимые убытки от этих природных явлений можно только весьма приблизительно.

Ежегодно в летнее время в районах, где стоит жаркая погода, где нередко образуются мощные грозовые облака, своим грозным видом действующие на людей угнетающе, возникают обширные вертикальные потоки воздуха диаметром от 1 до 10 км. Они носят название смерчей, или торнадо.

Смерчи рождаются не только над сушей, но и над водной поверхностью. Тогда их называют водяными смерчами.

В центральной части смерча давление воздуха значительно ниже, чем на его внешней стороне. Внешне смерч представляет собой опускающийся к земле конусообразный облачный столб. От земной поверхности вершиной вверх поднимается другой столб, состоящий из пыли, мусора и воды. Движение воздуха внутри смерча спиралеобразное. В него вовлекаются различные предметы, находящиеся на земной поверхности. Воздух в смерче направляется вверх к основанию кучево-дождевого облака.

Двигаясь над местностью с большой скоростью, смерчи производят крупные разрушения. Скорость поступательного перемещения составляет 40 км/ч. Это значит, что убежать от него просто невозможно. Уехать на машине можно, но предусмотреть или предугадать путь перемещения смерча очень трудно. Смерчи, опустив на землю из низкого грозового облака восходящую струю, подобно тому как слон опускает свой хобот, движутся по незакономерной трассе, разрушая зону шириной в несколько сот метров.

Надо отметить, что смерчи производят разрушения не только в результате большой скорости движения воздушных потоков, но и благодаря быстро меняющемуся атмосферному давлению. За считанные секунды атмосферное давление внутри смерча резко меняется то в одну, то в другую сторону на несколько десятков м/бар. Расположенные в зоне прохождения смерча дома с запертыми дверями и окнами как бы взрываются изнутри. При этом окна и стены домов вываливаются наружу.

Большую опасность представляют поднятые с земли и летящие в разные стороны доски, щебень, куски железа, кирпичи, обломки деревьев. Очевидцы отмечали, что во время движения смерча щепки вонзались в стволы деревьев на глубину в десятки сантиметров. Это возможно, если скорость ветра достигает 200 м/с, или более 700 км/ч.

Процесс возникновения смерчей до конца не выяснен. Скорее всего они образуются в то время, когда происходит неустойчивое расслоение воздуха, когда от нагретой земной поверхности прогревается приземный слой воздуха, но выше него продолжает оставаться слой более холодного воздуха. Такая неустойчивость долго сохраняться не может. Теплый воздух устремляется вверх, а холодный в вихре опускается к земле.

Смерчи наблюдаются над территориями Индии, Японии, Аргентины, но наиболее часто возникают в центральных областях США и европейской части Советского Союза.

В среднем в США за 35 лет зарегистрировано около 150 смерчей в год. Среднегодовое число жертв составляет 237 человек, а среднегодовой ущерб равняется 14 млн. долларов.

В центральных районах европейской части СССР в среднем за год образуется 5-6 смерчей. Сильные смерчи наблюдались на Украине и в Белоруссии. Один из самых сильных смерчей прошел в июне 1984 г. Начался он под Москвой, в районе Звенигорода, где было свалено много леса, а затем двинулся в Ивановскую и Костромскую области. Ущерб, нанесенный смерчем, составил сотни миллионов рублей. Не обошлось без человеческих жертв. Смерчи отмечались на всей территории нашей страны - от Соловецких островов до побережья Черного моря. Над центральными областями России смерчи образуются летом, а на Черноморском побережье - чаще в конце лета и в начале осени. Обычно их возникновение связано с прорывом холодного воздуха на сильно прогретую поверхность моря. Холодный воздух, прорвавшийся с севера, очень

неустойчив. Над морем быстро сгущаются черные кучево-дождевые облака. Они пронизываются вспышками молний, сопровождаются грохотом грома и полосами ливней. Из отдельных облаков к воде свисают хоботы смерчей. По конусообразным воронкам поднимаются вверх водяные смерчевые столбы. Вместе с водой в небо затягивается и рыба. Пройдя некоторое расстояние уже над сушей, смерчи выливают взятую воду. Вместе с ливнем на землю обрушиваются потоки соленой морской воды, которые мгновенно заполняют русла рек и речушек, текущих с гор. Реки выходят из берегов и затопляют долины.

Мы уже отмечали, говоря о возможности предсказания пыльных бурь, что они хотя и являются метеорологическим явлением, связанным с возникновением сильного ветра, но зависят от подстилающей поверхности. Только при соответствующем почвенном покрове и своеобразном рельефе местности возникают пыльные бури.

Как возникает пыльная буря? Она образуется, когда клин холодного воздуха вторгается под слой теплого. Быстро переплетаясь, этот клин эродированную почву и в воздух поднимаются мелкие незакрепленные частицы. В зависимости от цвета почвенного покрова, выдуваемого ветром, различаются черные, желтые, красные и белые пыльные бури. Черные бури свойственны южным и юго-восточным областям европейской части Советского Союза, Башкирии и Оренбургской области. Желтые бури возникают в районах развития суглинков и супесей, например в Средней Азии. Красные бури характерны для районов с красноземными почвами или почвами, окрашенными в красный цвет окислами железа: Ирана, Афганистана, Средней Азии. Белые бури свойственны районам с солончаковыми почвами.

Пыльные бури по своим последствиям можно считать крупными природными катастрофами. В сказаниях жителей аравийских и среднеазиатских пустынь повествуется о караванах и целых городах, полностью засыпанных песками после сильнейших пыльных бурь. Геродот описал, как армия персов была засыпана песком и погибла в Ливийской пустыне.

Пыльные бури не только засыпают песком и пылью, они вызывают удушье и способствуют развитию ряда болезней, разносят на большие расстояния паразитов и переносчиков болезней. Пыльные бури обнажают огромные пространства, всасывая в воздух миллионы тонн почвы, и, наоборот, засыпают пылью большие площади полей и пастбищ, дома и селения, водохранилища и реки.

Это природное явление опасно большой силой ветра и необычайной порывистостью. Во время пыльных бурь в Средней Азии воздух бывает сильно насыщен пылью не только вблизи земной поверхности, но и на высоте в несколько километров. Особенно опасны пыльные бури для полетов самолетов. Во-первых, резко снижается видимость, и во-вторых, самолетам грозит разрушение из-за сильных порывов ветра. Порывы ветра разрушают постройки. Пыльные бури длятся несколько часов, реже 1-2 дня.

Одной из самых подверженных пыльным бурям областей является центральная и западная часть Сахары. Очень часто воздействию пыльных бурь подвергается расположенная к югу от Сахары Сахельская зона - главная житница Африки. Во время бурь пыль и песок проникают даже в воздушное пространство над Атлантическим океаном и нередко достигают берегов Центральной Америки. Действию пыльных бурь подвержены страны Аравийского полуострова и граничащие с ними Ирак и Сирия. Пыльные бури носят арабское название «хамсин», или «шамаль». Ежегодно в Багдаде происходит не менее 15 пыльных бурь, а в Кувейте - 18-20.

Пыльные бури, охватывающие Среднюю Азию, нередко распространяются на Казахстан. От пыльных бурь сильно страдают Поволжье, Северное Предкавказье и лесостепные районы Украины.

Метеорологические станции, расположенные на перифериях пустынь, заблаговременно предупреждают о приближении пыльной бури. Сначала на горизонте появляется черная полоса, которая надвигается, увеличиваясь в размерах. Она закрывает небосвод, и на какое-то мгновение наступает временное затишье. Вдруг все вокруг обволакивается удушающей пылью. Песок и пыль, несущиеся с большой скоростью, проникают повсюду. Температура во время пыльной бури падает.

Если от смерча защититься довольно трудно, так как невозможно предугадать его направление, то пыльную бурю можно переждать в автомобиле или в укрытии, находящемся с заветренной стороны.

Град и грозы

Сконденсированная влага в облаках выпадает на землю в виде осадков. Это происходит в том случае, когда капельки воды или частицы льда становятся настолько крупными, что успевают преодолеть весь путь до земли, избежав высыхания. Чем выше находятся облака от земли, тем крупнее должны быть капли. Только тогда пойдет дождь.

Процесс конденсации не полностью объясняет появление дождя и снега. В этом сложном явлении участвуют и другие процессы. Во многих облаках, расположенных над теплыми территориями, дождь образуется в результате слипания капелек. Их размер варьирует от 0,005 до 0,05 мм в диаметре. Обычные же дождевые капли имеют диаметр около 1 мм и редко достигают 5 мм.

Если в переохлажденном облаке одновременно находятся капельки воды и кристаллики льда - это также вызывает выпадение осадков. Ввиду разницы в физических свойствах воды и льда капельки будут испаряться, а ледяные кристаллы расти. Наиболее интенсивно этот процесс идет при температуре около -25 °С. Образовавшиеся кристаллы льда имеют форму пластин или звезд. Масса кристалликов льда увеличивается, и из-за растущей тяжести они опускаются внутрь облака, где сталкиваются с капельками переохлажденной воды. В результате они увеличивают свою массу и выпадают в виде снега. Если воздух под облаками имеет температуру ниже 0 °С, то снежинки достигают земной поверхности.

Распространенный вид осадков - переохлажденный дождь. Это явление происходит тогда, когда в холодное время года наступает теплый фронт. Сначала в слоистых облаках над теплым фронтом образуются снежинки. Попадая в воздух движущегося теплого фронта, они тают. Но образовавшиеся в нем дождевые капли попадают в более холодный нижний слой воздуха. Если температура в нем не намного ниже 0°С, то дождь достигает поверхности земли не замерзая. Однако, попадая на охлажденные предметы, находящиеся на земной поверхности, и охлажденную землю, дождь быстро замерзает. На поверхности деревьев, на дорогах и улицах капли дождя замерзают, образуется гладкая корочка льда, которую мы называем гололедом.

Если ледяной дождь идет долго, то происходит нарастание льда на ветвях деревьев, проводах и металлических конструкциях. Под его тяжестью они ломаются. Нарушается работа связи и энергоснабжения, падают столбы электропередач. Очень опасны для транспорта и пешеходов покрытые корочкой льда поверхности дорог. Они являются причиной многочисленных аварий транспорта и травм людей.

В том случае если слой воздуха над теплым фронтом очень холодный, то капли дождя замерзают и превращаются в ледяные шарики до 5 м в диаметре. Они имеют овальную форму и почти непрозрачны. Мы часто называем их снежной крупой.

Град - одна из разновидностей осадков, выпадающих из облаков. Это комочки снега овальной или сферической формы, покрытые снаружи корочкой льда. Корочка образуется при движении комочков снега внутри переохлажденного облака. Слойки льда нарастают, и градина становится многослойной. Структура их неоднородна.

Выпадение града происходит из так называемых кучево-дождевых облаков. С ними обычно связаны и грозы. Эти облака имеют большую высоту, иногда до 10 км. Внутри них существуют сильные восходящие потоки воздуха, скорость которых достигает нескольких десятков метров в секунду. В силу своей подвижности и большой скорости они способны поднимать капли влаги до тех высот, где температуры достигают минус 20-40°C. В таких условиях капли даже в переохлажденном состоянии уже не могут находиться и начинают замерзать, превращаясь в льдинки. Ледяные кристаллики продолжают смерзаться друг с другом и нарастают за счет прилипания и продолжающегося замерзания переохлажденной влаги. В конце концов возникают градины, которые из-за своей массы уже не в состоянии находиться в воздухе и начинают падать вниз. Приобретая большую скорость, которая иногда составляет 15 м/с, градины, не успев растаять, даже несмотря на высокую температуру приземного воздуха, падают на землю.

Градины бывают различных размеров - от долей миллиметра до нескольких сантиметров. В ряде мест отмечалось выпадение уникальных по размерам градин. В США известны случаи, когда градины достигали 12 см в диаметре, а массы - 700 г. Довольно часто крупный град выпадает в тропических странах. Там кучево-дождевые облака имеют большую вертикальную толщину, и при своем падении градины, сталкиваясь друг с другом, быстро смерзаются. В октябре 1977 г. в Южной Африке градины достигали размеров 10 см и весили 600 г. Но самые крупные градины выпали в Китае и Индии. В Китае в апреле 1981 г. масса отдельных градин достигала 7 кг.

Чаще всего выпадение града сопровождается грозой, но не при всякой грозе наблюдается град. В ряде районов нашей планеты град случается по крайней мере 4-6 раз в году (Франция, Северный Кавказ, Грузия, Армения, горные области Средней Азии). Наибольший ущерб наносит град сельскому хозяйству, уничтожает посевы зерновых, ломает виноградную лозу и ветви фруктовых деревьев, стебли подсолнечника и кукурузы, сбивает плоды с фруктовых деревьев. От градин нередко погибают домашние птицы и мелкий скот. Бывают и уникальные случаи. В 1961 г. в Индии градина массой 3 кг убила слона. В конце 30-х годов на Северном Кавказе разразился град. Градины размером около 5-6 см убили свыше 20 000 овец. Нередко градины пробивают крыши домов и автомобилей. Но такие случаи все-таки редки. Размер градин обычно не превышает 1 см. Многие, возможно, были свидетелями, когда град покрывал землю сплошным слоем. В 1965 г. в районе Кисловодска выпал град, толщина слоя достигла 75 см.

Грозы - опасные природные явления. Наиболее часто они возникают весной и летом и всегда несут влагу. В ряде районов они служат единственным источником влаги. Их возникновение связано с продвижением холодных фронтов, но довольно много их происходит и вдали от фронтов. Гроза начинается с подъема столба воздуха, образующего белое, очень похожее на качан цветной капусты облако. Внутри этого растущего облака воздух интенсивно перемещается, нередко скорость вертикальных восходящих потоков достигает 100 км/ч, а верхняя поверхность облака - высоты 15-18 км.

Как только верхняя поверхность облака достигнет нижней границы стратосферы, оно начинает растекаться по направлению ветра и принимает форму наковальни. По периферии восходящего столба возникают нисходящие потоки воздуха. Мчащиеся с бешеной скоростью потоки хаотично смешиваются и сталкиваются. Попадая в грозовое облако, самолет испытывает сильнейшую болтанку. Воздушные потоки то подбрасывают самолет вверх, то увлекают его вниз. Но если восходящие и нисходящие струи воздуха очень узкие, они вызывают вибрацию самолета.

Грозовые облака живут недолго. Быстро образуясь, они распоряжаются молниями и дождем, а иногда и градом. В том случае если грозовые облака охватывают большие пространства, они делятся на части и грозы делятся часами, вызывая мощные восходящие и нисходящие потоки воздуха.

Молнии являются обязательным атрибутом любой грозы. Вертикальное движение в грозовых облаках и взаимодействие воды с кристаллами льда приводят к накоплению электрических зарядов на каплях. Верхняя часть облака заряжается положительно, а нижняя - отрицательно. Когда разность зарядов становится достаточно большой, между отдельными частями облака или между облаком, заряженным положительно, и землей проскакивают гигантские искры - молнии.

Во время грозы молния опасна для человека, находящегося на открытом пространстве. Чтобы обезопасить себя, человек ищет укрытие, прячется в здании, имеющем громоотвод, или в автомобиле. Особенно часто молния поражает людей, прячущихся от дождя под одиноко стоящим деревом или находящимся под высокими металлическими конструкциями. В США, например, в среднем ежегодно от молнии погибают около 200 человек.

Засухи, наводнения и сели

Засухой часто называют длительный период сухой погоды в конкретной местности. Но такое определение не совсем точно. Если в результате отсутствия влаги на полях засохли растения, то это засуха. Если из-за отсутствия воды обмелели реки, высохли колодцы и страдает скот, то это засуха. Если в большом городе ощущается недостаток питьевой воды - это уже последствия засухи.

Засухи довольно часто возникают в районах недостаточного увлажнения. В результате слабых осадков уменьшается влажность и повышается температура приземной части воздуха.

Засухи возникают тогда, когда на территорию начинают поступать массы сухого континентального воздуха и формируется антициклон. Последний препятствует продвижению атмосферных фронтов и связанных с ним масс влажного морского воздуха. В ряде стран засуха охватывает до 10 % территории.

Имеются районы, где засухи стали чуть ли не обычным явлением. Например, за последнее столетие на территории Великих равнин США отмечено от 40 до 50 засух, но они отнюдь не являются монополистами земных засух. Они происходят во многих частях света и поражают крупные сельскохозяйственные районы. Очень часто засухи случаются в Австралии, на Африканском континенте, а у нас в Советском Союзе - в Казахстане и Заволжье.

Засуха в Сахельской зоне Африки носила катастрофический характер. Надо сказать, что на территории, расположенной к югу от Сахары, засухи периодически возникали в прошлые годы и столетия. Но в 70-х и в начале 80-х годов XX в. засуха оказалась значительно суровее и продолжительнее. В 1972-1973 гг. она охватила районы, где проживали более 25 млн. человек, - Мавритании, Сенегала, Нигера, Чада и ряда других государств. Во время засухи погиб почти весь скот, была уничтожена значительная часть посевов. Засуха 1973 г. не прекратилась, она продолжалась и в последующие годы. В 1976г. выпало на 30 % меньше осадков. Но это был не конец засухи. В 1977 и 1978 г. вновь ощущался дефицит влаги. Особенно сильной была засуха в 1983-1984 гг.

Жизнь на земле невозможна без воды, но иногда влаги бывает настолько много, что происходят наводнения. Они представляют угрозу для человека и живой природы. Из союзника вода превращается во врага.

Различают три типа наводнений. Одни возникают в результате более или менее продолжительного выпадения осадков на большой территории. Это приводит к крупным наводнениям, которые охватывают площади в тысячи квадратных километров. Наводнения второго типа развиваются в результате выпадения короткого, но очень интенсивного дождя. Этот тип наводнения очень опасен, так как долина реки мгновенно заполняется водой и поток несется с сокрушающей силой, сметая все на своем пути. И наконец, третий тип наводнения связан с быстро развивающимся потеплением, когда начинается бурное таяние снега.

Самые обширные наводнения происходят весной в бассейнах крупных рек. Они угрожают 3/4 земной поверхности. Молниеносные паводки возникают во время кратковременных ливневых дождей, типичных для сухих пустынных областей. В июне 1972 г. в Южной Дакоте в США за 6 ч выпало около 400 мм осадков. Спокойный ручей наполнился водой и смел с лица земли 750 домов и погубил 237 жителей. И все это произошло быстро и неожиданно. Во время наводнения во Флоренции в Италии за сутки выпало 300 мм осадков, были затоплены дома, имелись человеческие жертвы.

Большая часть территории Европы, Азии и Северной Америки подвержена действию наводнений, которые возникают в связи с таянием снегов. Когда снег тает медленно, талая вода успевает уйти в землю или в конечные бассейны. Критическую ситуацию надо ожидать тогда, когда после многоснежной зимы температуры резко повышаются и держатся на высокой отметке в течение нескольких дней. Катастрофически быстрый подъем воды в реках происходит, когда потепление и таяние снегов сопровождаются сильными дождями.

Издавна наводнения наносили ущерб людям. Они периодически затопляли земли Древней Месопотамии. Наводнения на, казалось бы, безводной территории междуречья Тигра и Евфрата случаются и в наши дни в результате таяния снегов в горах Турции и Ирана. Самый высокий уровень воды в р. Тигр бывает в конце апреля, а в р. Евфрат - в начале мая.

Описание всемирного потопа, приводимое в Библии, как предполагают некоторые исследователи, имело под собой реальную основу. Однако вызывает сомнение сообщение шумерского или библейского текстов. В шумерском тексте сказано, что дожди шли 7 дней и ночей, а в библейском - 40 дней и ночей. Трудно представить, чтобы дожди непрерывно лили 40 дней и ночей, тем более в таком регионе, как междуречье Тигра и Евфрата, где в настоящее время непрерывные осадки наблюдаются 1-2 дня. Но вероятно, многие забыли, что около 4000 лет назад, когда, согласно библейским текстам, произошел всемирный потоп, этот район располагался вблизи влажного экваториального пояса (климатические пояса и зоны в то время были значительно шире современных). Поэтому общее количество атмосферных осадков намного превышало современное. Обильные дожди, продолжавшиеся несколько суток, могли вызвать сильный подъем уровня Тигра и Евфрата, и тогда почти вся территория Древней Месопотамии могла покрыться водой.

Катастрофические наводнения нередко случались во Флоренции. Летописи отмечают сильнейшие наводнения во Флоренции в 1333, 1557, 1884, 1886 гг. В 1986 г. в Италии было затоплено еще 750 населенных пунктов.

В результате наводнений только на р. Хуанхэ погибло людей больше, чем от наводнений всех рек земного шара. Река Хуанхэ течет по плоскогорьям Северного Китая и размывает лёсс. Тонкая желтая взвесь несется по реке, с нею связано ее название. При выходе на равнину ее скорость сильно падает, взвесь начинает осаждаться. Русло реки непрерывно поднимается и часто, как это ни парадоксально, оно находится на 12-15 м выше уровня окружающей ее поймы. От реки пойма отгорожена системами дамб. Любое нарушение дамбы приводит к тому, что воды мгновенно устремляются на расположенную низменность и затопляют сотни квадратных километров территории. В долине р. Хуанхэ живут более 80 млн. человек, и они всегда находятся под угрозой затопления.

Наводнениям подвержены не только территории крупнейших равнинных рек Миссисипи, Рейна, Ганга, Инда, но и небольших горных рек. Особенно часты они в местах выхода горных рек на равнины. После таяния снегов русло реки быстро наполняется водой. Пока река течет в горном ущелье, она не приносит вреда, но стоит горному потоку вырваться на равнину, как он, сметая все на своем пути, затопляет низменность. Под водой мгновенно оказываются дома и хозяйственные постройки, скот и люди.

Кроме наводнений на суше, известны и так называемые морские наводнения. На протяжении длительной геологической истории море не раз наступало на сушу. Происходили так называемые трансгрессии. И все они были довольно крупными. Например, море неоднократно затопляло территории Восточно-Европейской равнины, значительные территории Североамериканского континента. Масштаб других трансгрессий был скромнее. Несмотря на то, что огромные участки суши затоплялись морем, катастрофы в том смысле, в каком мы ее понимаем, не было. Животные успевали уйти от наступающего моря в более безопасные места. Уничтожался только растительный покров.

Морские наводнения в наши дни происходят в результате нагона воды с моря на побережье и в устья рек ветром при прохождении циклонов. На счету штормовых нагонов много человеческих жертв. При ураганном ветре возникают многометровые волны и морская вода на много километров проникает в глубь низменного побережья. Очень неблагоприятная ситуация складывается в открытых заливах, куда морская вода устремляется, словно в воронку. От воздействия штормовых приливов защищены те побережья, на которых произрастает растительность.

Возникшие от сильного ветра волны препятствуют, а иногда и полностью прекращают сток речной воды. Тогда прибывающая вода заполняет полностью все русло и река выходит из берегов. Так происходит в Ленинграде, когда Нева поднимается на несколько метров выше своей обычной отметки.

Можно ли предвидеть наводнения?

Наводнения прогнозируются, опираясь на полную и точную информацию о выпадающих осадках, об уровне воды в реке, учитываются такие гидрометеорологические характеристики, как общая синоптическая обстановка, почерпнутая из карт погоды, сила и направление ветра, атмосферное давление.

Большую опасность представляют сели, устремляющиеся по склонам гор и руслам горных потоков. Выйдя в долину, они разрушают вставшие на их пути преграды и затопляют огромные пространства грязью, перемешанной с обломками горных пород и стволами поваленных деревьев. Сели - это настоящий бич горных областей. Например, после прошедших обильных дождей в Грузии разыгралась трагедия в горной области, примыкающей к Военно-Грузинской дороге. Глубокой ночью на деревню Чохелта обрушилась беда. Громадный пласт горы, до предела напитанный влагой, оторвался от склона на высоте 2200 м и пополз вниз, набирая силу и массу. Грязекаменный поток снес несколько домов, 15 затопил вязкой жижей. Некоторые жители села оказались заживо погребенными селом.

В горных ущельях часто возникают завалы из валунов, глыб, щебня и кусков льда. Перед запрудой при быстром таянии снега или после обильных дождей накапливается вода. Если запруда выдерживает напор воды, возникают прекрасные горные озера. Такими, например, являются известные озера Рица и Амтхел - на Кавказе, Телецкое - на Алтае, Сарезское - в Средней Азии. Но некоторые озера оказываются временными по разным причинам: то толщина запруды невелика, то она быстро насыщается влагой и теряет устойчивость. При повышении уровня возникшего озера и, значит, в результате усиления давления на запруду она не выдерживает напора и разрушается. Поток воды с огромной скоростью устремляется вниз по ущелью. Он катится с чудовищным ревом, захватывая с собой огромные глыбы и вырванные с корнем деревья, впитывая новые порции песка и глины. Объем потока растет ежесекундно. Но это уже не вода, а разбухшая грязекаменная масса. Вырвавшись из ущелья на равнину, сели разрушает дома, дороги, мосты, линии электропередач, затопляет сельскохозяйственную технику и животных, уничтожает посевы.

Катастрофический сели обрушился в 1921 г. на г. Алма-Ату. Грязекаменный поток пронесся с большой скоростью по реке Алмаатинке и обрушился на спящий город. Объем материала, принесенного селевым потоком, составлял 1 200 000 м³. Он буквально затопил город. Многие жители погибли.

Сели образуются после сильных и продолжительных ливней и при интенсивном таянии ледников и снега в горах. Следовательно, это стихийное бедствие также прямо связано с погодой и климатом. Но сели очень трудно прогнозировать, так как способствующая их образованию погода в разных местах различна: от облачной и дождливой до сухой и жаркой, циклонической и антициклонической. Особенно сильно страдают от селей наши среднеазиатские республики, деревни и поселки в Закавказье и на Дальнем Востоке. Почти каждую весну происходят сели в горах Памира и Тянь-Шаня. Почва после таяния снегов насыщается влагой, и стоит пойти сильному дождю, как она на склонах сразу же приходит в движение. Возникает селевой поток.

Специалисты заранее определяют селеопасные участки. Селеопасное направление постоянно контролируется всеми имеющимися средствами наблюдения. В ряде мест, где возникновение селей наиболее вероятно, устанавливаются автоматические радиоповещатели. Для предотвращения последствий селя строятся специальные противоселевые сооружения и искусственные каналы-отводы. В 1966 г. в урочище Медео около Алма-Аты направленным взрывом была создана плотина из камня и земли объемом 2,3 млн. м³. Она перегородила ущелье, ведущее с гор в сторону города, по которому в прошлом часто проносились селевые потоки. В июне 1973 г. эта искусственная плотина спасла город от селевого потока невиданной силы.

Цунами и циклоны

О цунами много написано. Это явление, надо сказать, не чисто метеорологическое, хотя нередко бывает, что возникновение цунами связано с погодой. Цунами - это очень крупные волны, они возникают в океане и вызваны перемещением и колебанием океанского дна. Цунами распространяются довольно быстро, но в открытом океане они не представляют большой опасности. Дойдя до мелководного шельфа, высота волны увеличивается, вода превращается в движущуюся стену. Войдя в мелководный залив или в устье реки, волна еще больше увеличивается по высоте и, подобно гигантскому валу, обрушивается на берег. Особенно опасна такая волна для небольших и невысоких коралловых островов, затерянных в просторах океана. Нередко волны цунами перекатываются через весь остров, сметая все на своем пути.

Цунами возникают не только от землетрясения океанского дна или сильного подводного извержения вулкана, но и от сильного штормового ветра. Высота волны бывает различной. По-видимому, самыми крупными были волны, возникшие после извержения вулкана Кракатау в 1883 г. Тогда высота волны составляла 36-40 м. Не менее разрушительные цунами возникают на побережье тропических областей после прохождения циклонов. В центре тропического циклона вода поднимается на 3-4 м, а у побережий ее высота увеличивается в 3-4 раза.

Большие разрушения вызывают огромные вихри, носящие различное название. Слово «циклон» греческого происхождения и означает «кольцо змеи». Это название подчеркивает круговое обращение воздуха внутри циклона. «Ураган» на языке аборигенов островов Карибского моря и Центральной Америки и «тайфун» на языке жителей Юго-Восточной Азии означают «сильный ветер».

Циклоном может быть названа любая область низкого давления. На карте погоды циклоны очерчиваются замкнутыми изобарами. Циклон - это вихревое движение воздуха против часовой стрелки.

Тропические циклоны зарождаются в пассатной зоне между 10 и 20° южной и северной широты. От внетропических циклонов они отличаются только своими размерами. В целом циклоны невелики и имеют 200- 500 км в диаметре, но характеризуются высокой концентрацией энергии в небольшом пространстве, большим перепадом давления и высокой скоростью ветра.

В среднем на Земле в год возникает 100-120 тропических циклонов. Число их кажется невероятно большим, но надо учесть, что многие из них возникают и исчезают в центральных областях океанов, так и не успевая, к счастью, дойти до побережий. Все они зафиксированы спутниковыми системами.

По данным ЮНЕСКО, от циклонов и наводнений с 1950 по 1970 г. погибли на Земле 300 000 человек. Губительная сила циклонов, тайфунов и ураганов - в колоссальной скорости ветра, который сильно воздействует на поверхность суши, вызывает сильное волнение моря. Разрушающая сила циклона обусловлена наличием низкого давления в его центре, в так называемом глазу циклона. Сопровождающие циклон ливневые дожди приводят к повышению уровня воды и вызывают наводнения.

Скорость ветра внутри циклона превышает 50 м/с, но зарегистрированы и рекордные скорости - более 100 м/с. Перепад давления между центральной и краевыми частями циклона достаточно высок. При прохождении циклона выпадают обильные осадки, иногда до 200 мм в сутки. Циклоны чаще всего перемещаются со скоростью 30-50 км/ч. В Атлантическом и Тихом океанах они вначале движутся на запад, затем поворачивают на север и северо-восток. Над сушей траектория прохождения циклона незакономерна. Они в этом случае получили название блуждающих циклонов.

В 40-е годы циклонам стали присваивать имена. И это вошло в традицию. Вначале присвоение имен было неофициальным и применялось метеорологами ВВС и ВМС США. Это было вызвано удобством общей информации об ураганах, которые обнаруживаются на картах погоды. Чтобы избежать путаницы при прослеживании движения ураганов и сокращения текстов радио- и телеграфных сообщений, циклоны стали называть женскими именами. Женские имена носят тихоокеанские тайфуны, штормы Индийского океана и северо-западного побережья Австралии. Чтобы система была легкой, понятной и безошибочной, решили упорядочить процедуру присвоения имен. Так, первый ураган года стали называть женским именем, начинающимся с первой буквы латинского алфавита, второй - со второй, третий - с третьей и т. д. Для тайфунов существует список из 84 женских имен. С 1979 г. наряду с женскими именами тропическим циклонам стали присваивать и мужские.

Тропические тайфуны чаще всего возникают в начале осени и в самом конце лета. В это время температура поверхностных вод в океане самая высокая. Циклоны редко случаются зимой и почти никогда весной. С тропическими циклонами хорошо знакомы жители побережий и мореплаватели. Несколько раз были застигнуты циклонами суда Христофора Колумба. Английский инженер С. У. Рейд описал ураган на острове Барбадос, разыгравшийся в 1831 г., а спустя 16 лет опубликовал инструкции по их прогнозу. В 1973 г. были организованы три станции для предупреждения о зарождающемся циклоне. Две станции располагались на Кубе, а одна - на Ямайке. Постепенно число станций на океанских побережьях США стало расти. На Атлантическом побережье они располагались на расстоянии около 100 км друг от друга.

В Советском Союзе служба циклонов действует в Хабаровске, и в своей работе она тесно связана с аналогичной службой Японии.

С помощью радиолокаторов удается обнаружить циклоны на расстоянии до 300 км от побережья. Очень точно фиксируют зарождение циклона метеорологические спутники. Для жителей побережий, подверженных действию циклонов, созданы специальные инструкции.

КЛИМАТ И ЧЕЛОВЕК



Климат и человек

Мы уже говорили, что климат и погода оказывают сильнейшее воздействие на человека, на все области его деятельности. У нас имеются сложнейшие электронно-вычислительные машины и роботы, новейшие самолеты, летающие со скоростью, превышающей скорость звука, снабженные совершенными аэронавигационными устройствами. Мы используем космические корабли для изучения земной поверхности, атмосферы и планет, отстоящих от Земли на сотни миллионов километров. И все же зависимость от погоды и климата хотя и уменьшилась, но по-прежнему люди испытывают радость от солнечного теплого дня, любят радугой, опасаются молнии и гроз, бурянов, метелей и ураганов.

Человек и климат, человек и погода. Это очень сложное переплетение событий и природных явлений, но на них нельзя смотреть односторонне. Не только климат оказывает влияние на человека, заставляя его определенным образом приспосабливаться к его капризам, но и человеческая деятельность воздействует на климат и даже преобразует его.

Хозяйственная деятельность человека непосредственно влияет на природную среду. Следует различать два типа воздействия на климат: непреднамеренное и намеренное. Первое - это как бы вынужденное, оно сильно влияет в той или иной мере на все компоненты климатической машины из-за хозяйственной деятельности, без которой невозможно представить жизнь и дальнейшее совершенствование человеческого общества. Намеренные воздействия на климат ставят перед собой цель искусственно изменить его в необходимом для человечества направлении.

Оба типа настолько тесно связаны и сложно переплетены, что порой их невозможно разделить. Непреднамеренное воздействие на климат возникло с тех пор, как существует человек. Освоение новых земель, вырубка и выжигание лесов, распашивание территорий, строительство городов неосознанно меняли микроклимат, вызвали опустынивание в одних местах и заболачивание в других.

В современную эпоху активность и интенсивность преобразования природы возросли в десятки и сотни раз по сравнению с прошлым. Создаются искусственные водохранилища, изменяются русла рек, осушаются болота, вырубается леса, усиливается нагрузка на земную поверхность различными механизмами, развивается эрозия почв. Все эти действия, а также расширение сельскохозяйственного и промышленного производства приводят к нежелательным климатическим последствиям. В результате хозяйственной деятельности человечества сильно меняется газовый состав атмосферы и структура гидросферы, влаго- и теплообмен, существующий между атмосферой, гидросферой и поверхностью суши. А ведь это составляющие климатической системы.

Климат и цивилизации

В эпоху верхнего палеолита основой жизни человеческого общества была охота на крупных животных. Как было показано членом-корреспондентом АН СССР М. И. Будыко и другими учеными, культура верхнего палеолита закончилась экологическим кризисом, охватившим огромные территории. Этот кризис был вызван уничтожением охотниками этой эпохи крупнейших животных. Среди исчезнувших животных преобладали самые доступные для охоты либо те, от которых можно было получить много мяса и шкуры.

Обычно, несмотря на всю сложность связей в экологических системах, численность организмов регулируется посредством разнообразных питательных цепей. Веками сложившуюся регулировку нарушил человек. Первобытный человек перешел определенный рубеж. В силу своего разума человек перестал подчиняться действию биологических закономерностей, определяющих численность популяций и видов животных и растений.

Специализация первобытных охотников (а ведь в то время существовали племена, охотившиеся только на мамонтов, на пещерных медведей, бизонов, мастодонтов и т. д.) и хищническое истребление животных, в свою очередь, поставили первобытного человека на грань самоуничтожения. Во всяком случае в ряде обширных районов с благоприятными ландшафтно-климатическими условиями резко сократилась численность животных да и самого населения.

Человечество спаслось от гибели переходом к скотоводству и земледелию. Около 10 тыс. лет назад в эпоху неолита люди стали производить продукты питания. Однако на этом противоречия между человеком и природой, между хозяйственной деятельностью и климатом не закончились.

Эпоха неолита и переход человечества к земледелию и скотоводству совпали по времени с развитием на Земле благоприятного климата. Наступил так называемый климатический оптимум. После максимума оледенения, наступившего 18 тыс. лет назад, температура на земной поверхности стала повышаться. Ледники быстро отступали к северу, а во многих районах влажность увеличилась. На территории современных пустынь и полупустынь в то время выпадало в несколько раз больше атмосферных осадков, чем ныне, в их пределах располагались озера и многочисленные реки. Была затоплена талой водой Балтийская котловина. Постепенно уровень Балтийского моря стал повышаться и превысил современный на 3-4 м. Во время потепления исчез паковый лед в Арктике, а Гренландия и Исландия почти полностью освободились ото льда. В Исландии и на некоторых островах Арктики рос березовый лес. На южном побережье Балтики располагались влаголюбивые широколиственные леса. Средиземноморская растительность перешагнула Альпы и переместилась по сравнению с современной границей на 300 км севернее. В Северной и Средней Европе среднегодовые температуры были выше, чем в настоящее время, примерно на 3-4 °С, а в Северной Америке и Сибири - почти на 4-5 °С.

Существенно иными были не только лесные ландшафты, но и животный мир. Далеко за Полярным кругом, на Новосибирских островах, в эпоху климатического оптимума росли деревья, а среди животных известны были и тигры. В период потепления практически не существовали обширные пустынные пространства. Значительную территорию современной пустыни Сахары занимала лесная и сухая саванна с множеством мелких и крупных озер.

Значительно более влажные условия, чем ныне, существовали в эпоху климатического оптимума на территории пустыни Гоби, на Ближнем и Среднем Востоке, в Средней Азии, Индии и Пакистане. Именно в этих районах появились первые цивилизованные общества. И в то же время здесь, как нигде в других местах, наиболее ярко отразились противоречия между хозяйственной деятельностью и природными условиями.

Начиная с эпохи верхнего палеолита, хозяйственная деятельность людей многократно способствовала ухудшению природных условий и климата, а это создавало дополнительные трудности для существования человеческого общества и нередко приводило к катастрофическим последствиям. Перейдя к земледелию и скотоводству, человечество все активнее использовало огонь для расширения земельных угодий. Искусственные лесные пожары стали необходимыми мероприятиями для расширения пастбищ и подсеčno-огневого земледелия. Это было важно потому, что, во-первых, освобождалась территория для земледелия и пастбищ, и во-вторых, почва, удобренная золой, богатой минеральными веществами, давала обильные урожаи. Высокие урожаи люди получали при очень неглубокой, поверхностной обработке почвы. Это можно было делать при тогдашнем уровне развития орудий труда довольно легко. Но при поверхностной обработке плодородие почвы быстро иссякает, и через несколько лет почва истощается настолько, что уже не способна прокормить людей. Им приходилось бросать обжитые участки и перемещаться на новые места.

Этот метод применялся не только в областях развития тропических лесов, но и на обширных малонаселенных лесных территориях средних широт. Выжигание растительности оголяло значительные территории, что приводило к резким изменениям природных условий. Менялись не только почвы, менялась флора и фауна, менялся микроклимат. Оголенная, не защищенная растительностью почва размывалась водами и уносилась. Во

многих случаях раз уничтоженный растительный покров полностью уже не восстанавливался и вместо лесов на огромных территориях располагались полупустынные и степные ландшафты. Особенно велико их число в странах с тропическим и субтропическим климатом. К такому же результату приводил массовый выпас сельскохозяйственных животных, который проводился без элементарного учета возможностей восстановления растительного покрова.

Неумеренное освоение земель, тем более в тех областях, которые подвержены климатическим изменениям, нарушало природное, сложившееся тысячелетиями равновесие. На оголенной почве изменялись влагооборот и температурный режим. Это приводило к тому, что на месте лесных ландшафтов через десятки лет возникали вначале саванны и степи, а затем происходило сильнейшее опустынивание.

До сих пор для нас остаются загадкой гибель первых в истории человечества цивилизаций, некогда могучих государств, великие переселения народов. По этому поводу высказывается множество предположений, развиваются и обосновываются гипотезы. Но среди множества гипотез, возможно, одна довольно близка к истине. Несомненно, что развитие цивилизации, особенно на первых стадиях, в значительной степени зависело от природных условий. Все без исключения первые цивилизации возникали на территориях с благоприятными климатическими условиями, но любое колебание климата как в сторону обильного увлажнения, так и в сторону засушливости наносило большой вред природе и человеческому обществу. Ураганы, продолжительные ливни, наводнения, засухи, похолодания, суровые зимы и другие стихийные бедствия совместно с примитивной хозяйственной деятельностью ухудшали географическую среду и часто приобретали характер экологических катастроф.

Экологические кризисы воздействовали на человеческое общество довольно разнообразно. С одной стороны, они имели такие тяжелые последствия, что нередко приводили к гибели целых государств, с другой стороны, ухудшение экономики страны вследствие ухудшения климатических условий и нарушения природной среды в определенной мере создавали стимулы для поисков новых путей развития общества и обеспечения его экономических интересов. Так, кризис позднего палеолита - прекращение охоты на крупных животных и собирательства - ускорил появление более эффективных видов хозяйствования - скотоводства и земледелия. Позднее возникло орошаемое земледелие и были построены сложные ирригационные сооружения, поражающие нас сегодня своим совершенством. В античное время сокращение сельскохозяйственного производства в результате развития опустынивания привело не к упадку экономической мощи государств, а, наоборот, послужило толчком для развития мореплавания и освоения новых территорий.

Оценивая влияние человека на биосферу на протяжении всей исторической эпохи, мы видим, что технический прогресс постоянно влечет за собой усиление воздействия на окружающую среду, а это, в свою очередь, создает предпосылки для возникновения крупных экологических кризисов, которые расшатывают экономическую мощь государств. Вместе с тем достижения научно-технического прогресса расширяют возможности устранения причин и последствий ухудшения природной среды, вытекающих из хозяйственной деятельности человека.

Наиболее ярко эти две противоположные тенденции выявились в конце XIX и в XX столетии. В настоящее время деятельность человека сильно изменила флору и фауну многих территорий. Большое число видов полностью исчезло, другие находятся под угрозой уничтожения. Изменился растительный покров. Дикая растительность практически повсеместно была заменена культурной, а многие леса являются вторичными. Это оказало большое воздействие на почвообразовательные процессы, гидрологические и геохимические условия, протекающие на земной поверхности. Изменился сток рек в результате создания гидротехнических сооружений, часть воды используется для орошения земель и нужд промышленности и населения. Создание городов и водохранилищ резко изменило режим рек, микроклимат и состав атмосферы на обширных территориях.

Современная и древняя климатоэкология

Современная климатоэкология изучает один из факторов природной среды - климат и его влияние на живой организм. Соответственно древняя климатоэкология, или палеоклиматоэкология, - новое направление науки - изучает действие древнего климата на жизнь и расселение организмов, в том числе и человека, причем как в геологическом, так и в историческом прошлом.

В ходе геологического времени биосфера стала местом обитания животных и растений, которые эволюционировали и приспособлялись к обитанию в сложившихся условиях. Во многих отношениях человек биологически похож на представителей животного мира. На протяжении многих тысячелетий он занимал определенную нишу в экосистеме, так же как занимают ее другие существа. Развитие интеллекта позволило человеку, овладев огнем и орудиями труда, расширить производство и перейти на новую ступень развития.

Сегодняшний человек уже давно не «дитя природы», однако его жизнь и деятельность во многом остались зависимыми от климата и определяются ландшафтно-климатическими условиями.

Вначале остановимся на проблемах климатоэкологии современного и древнего человека. Действие климата на организм человека проявляется не только на внешних признаках, но и на уровне биохимических, физиологических и поведенческих реакций. Одновременно с этим осуществляется изменение морфологии тела. Именно основываясь на морфологических изменениях, которые являются наиболее зримыми и устойчивыми признаками климатических воздействий на живой организм, можно сделать выводы об интенсивности и характере воздействия климата. Необходимо отметить, что влияние климата может быть не только прямым, через температуру или влажность воздуха, но и опосредованно, например через пищу, воду, состав воздуха, условия жизни, жилище.

С давних пор человек умело использует естественные климатические факторы в целях сохранения и укрепления здоровья и лечения многих заболеваний. Благоприятное влияние климата определенных районов Земли на жизнедеятельность людей известно с глубокой древности. Недаром климатические условия таких курортных мест пользуются всеобщим признанием и сделались одним из средств современной медицины в профилактике и лечении многих заболеваний.

Имеются на Земле районы с неблагоприятными климатическими условиями. Их основание диктуется необходимостью добычи полезных ископаемых или другими хозяйственными целями. Работа в таких районах сопряжена с большими трудностями, высокой тратой нервной и эмоциональной энергии. Все это приводит к тому, что не приспособленный к изменившимся природным условиям человеческий организм начинает работать с перебоями.

Резервы приспособления человеческого организма довольно велики, но изучены недостаточно. Известны примеры, свидетельствующие о высокой выносливости человека в условиях низких и высоких температур, о возможности нахождения в сильно разреженной атмосфере или под водой. Поэтому научные рекомендации применения на практике особенностей акклиматизации в наше время крайне необходимы.

Акклиматизация, как известно, может быть активной и пассивной. Последняя протекает естественным путем и довольно длительно. При активной акклиматизации используются специальные меры, которые способствуют быстрой адаптации к новым условиям. Разрабатываются комплексы акклиматизационных мероприятий для зимовщиков Арктики и Антарктики, высокогорных научных станций, альпинистов, работников отдаленных восточных и северных районов, пустынь и даже тропических влажных и засушливых районов мира.

Закаливание организма и процесс приспособления к климату протекают в несколько стадий. В процессе адаптации возникают различные реакции на изменившиеся метеословия, в частности нервные нарушения, гиповитаминоз, меняется терморегуляция и в связи с этим сильно снижается работоспособность людей. Постепенно устанавливается устойчивое отношение к внешним условиям, прекращаются невротические реакции, снижается дефицит витаминов и восстанавливается оптимальный режим работы вегетативной нервной системы. В последние годы появилось новое направление медицинской науки - медицинская климатология, изучающая влияние на организм человека погодных и климатических факторов. Одновременно она разрабатывает методы их использования в лечебных и оздоровительных целях. Важное место занимают проблемы географического распространения тех или иных заболеваний и эпидемий и влияния различных природных факторов на развитие болезней человека и животных.

Появляется все больше данных, прямо или косвенно свидетельствующих о существовании связи между возникновением и распространением разнообразных эпидемий и климатическими условиями. В начале XX в. А. Чижевский установил существование реакции организмов на изменение внешней среды, обусловленные периодической деятельностью Солнца. Эти связи долгое время оставались вне поля зрения эпидемиологов и практической медицины. По мнению А. Чижевского, деятельность Солнца способствует развитию эпидемий, содействует быстрому созреванию и распространению бактерий, вирусов и других переносчиков заболеваний или, наоборот, приводит к их массовому уничтожению. А. Чижевский смог предсказать возможность наступления различных эпидемий, возрастание или, наоборот, снижение смертности. Во многих странах обнаружена четко выраженная сезонность смертности. Так, в США минимум смертных случаев для крупных городов падает на летние месяцы, а максимум приходится на зимние. Это свойственно не только США. Минимум смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в Северном полушарии падает на летние месяцы, а в Южном - на зимние.

Климат и строение тела человека

На связь между строением тела человека и климатическими факторами обратили внимание еще в прошлом веке. Отмечено, что определенное влияние на морфологию оказывает величина атмосферного давления, повышение температуры воздуха и влажность.

Морфологические признаки человека во многом обусловлены внешней средой. Цвет кожи, волос, форма губ и лица, длина тела связаны с внешней средой и изменяются под воздействием ландшафтно-климатических условий. В антропологической литературе имеются данные, свидетельствующие о влиянии не только температуры и влажности, но и гравитационных и электромагнитных сил.

Считается, что темный цвет кожи является ответной реакцией организма на интенсивное и длительное воздействие ультрафиолетовых лучей. Пигментация кожи постепенно снижается у людей по мере перемещения в высокие широты. Желтый цвет кожи вызван длительным воздействием сухого климата степей и пустынь.

В определенной мере размеры тела человека обусловлены климатом, малые размеры тела, или астенический тип сложения, с небольшим подкожным жировым слоем характерны для населения Африки, Южной Америки и Юго-Восточной Азии. В областях прохладного или холодного климата человек обладает большей массой. Для жителей гор, живущих в разреженной атмосфере, характерен увеличенный объем грудной клетки.

Естественно, что имеются и некоторые отклонения от этих правил, которые, как оказалось, вполне объяснимы. Существующая широкая гамма природных условий в тропическом климате (пустыни, саванны, леса) обуславливает различия в морфологических признаках людей. Наиболее высокорослое население обитает в саваннах, где очень высокая теплоотдача, а самые маленькие люди живут в джунглях.

В тесной связи с климатическими особенностями формировались в процессе эволюции не только внешние признаки людей, но и их глубинные механизмы, обеспечивающие, в частности, процессы метаболизма. Обменные реакции более интенсивно протекают у людей с хорошо развитой мускулатурой. Обитатели тропиков обладают малой мышечной силой и в отличие от жителей умеренного климата потребляют в основном растительную пищу. Это обусловлено высокой солнечной активностью и содержанием влаги в атмосфере. Негроиды обладают пониженной температурой тела и более интенсивным потоотделением, чем европеоиды.

Недавно появились данные, показывающие, что гены, контролирующие группу крови и разновидность белков, имеют закономерную географическую направленность, а следовательно, зависят от климата. Поэтому в процессе миграции в организме человека могут происходить глубокие изменения. Например, у белого населения Южной Африки в результате длительного обитания в жарком климате возникли приспособительные реакции к высоким температурам. Но тем не менее между коренным населением и переселенцами наблюдаются глубокие различия не только в морфологических признаках, но и в составе крови и функциях ряда органов. Известно, что высокий уровень гамма-глобулина крови типичен для негроидов. Это связывают с их высокой инфицированностью плазмодием малярии в прошлом. Различия в компонентах белка в крови коренных жителей Африки и белого населения наблюдаются на протяжении долгого времени почти без изменений. Надо отметить, что эти генетически обусловленные признаки сохраняются при длительном проживании негров и вне Африки.

Например, у негров США содержание гамма-глобулина в крови на 25-30 % выше, чем у белого населения. Высокий уровень гамма-глобулина характерен и для коренных жителей тропического пояса Земли - индейцев Америки, индусов, аборигенов северной части Австралии и Океании.

У коренного населения Африки значительно выше концентрация натрия в крови, в то время как у европейцев наблюдается повышенное содержание калия. Это связано с особенностями питания и водно-солевого режима, вызванного различием климатических и геохимических особенностей.

Многими исследователями приводятся любопытные данные о географической изменчивости содержания в крови холестерина. Установлена определенная связь между содержанием холестерина, характером питания и местом обитания людей.

Человек постоянно испытывает воздействие разнообразных факторов внешней среды - тепловых, шумовых, световых, радиационных. Выявление четких причинно-следственных связей в прошлом и настоящем необходимо для правильного представления эволюции человека. Задача современной климатологии - выяснение связи жизнедеятельности древнего человека с соответствующими ландшафтно-климатическими условиями, а в более широком плане - изучение взаимного влияния климата и живых организмов.

Погодные аномалии

Аномальная погода, т. е. высокие или низкие температуры, влажность и количество атмосферных осадков, не свойственные данной местности, нередко наблюдаются в разных регионах. Аномальность погоды в силу разных причин проявляется то сильнее, то слабее. Особенно сильно подвержены погодным изменениям территории с резко континентальным климатом. В Северном полушарии в зимние месяцы в районах столкновения холодного арктического воздуха с потоками влажного атлантического или тихоокеанского выпадает большое количество осадков и часто меняется температура в ту или иную сторону. В том случае если особых препятствий холодный арктический воздух не встречает, то он прокатывается далеко на юг, вызывая резкое похолодание в тех местах, которые как будто бы не должны быть подвергнуты воздействию отрицательных температур и где морозы очень редки.

Зимой в Москве температуры нередко отклоняются от нормы на 10° и более в ту или иную сторону. Очень низкие температуры воздуха до -30 °С наблюдались на севере Средней Азии. Даже на юге Средней Азии, в Ташкентской, Самаркандской областях и Фергане в отдельные годы температура зимой опускалась до -25°, а иногда до -35 °С.

Массы холодного воздуха, преодолев горные области, обрушиваются на страны, жители которых совершенно не приспособлены к холодам. Например, в 1949 г. в Иране температура опустилась до -15°С и замерзли сотни людей. В этом же году в г. Иерусалиме толщина снежного покрова достигла 60 см. Правда, снег быстро растаял, но эта экзотика стоила жизни людям и нанесла большой ущерб экономике. Зимой 1963 г. в Швейцарии стояли лютые морозы, а в Тулузе (Франция), для которой холодные зимы совершенно не характерны, температура понизилась до -17 °С.

Довольно своеобразно распределяются температуры в Арктике. По наблюдениям дрейфующих станций «Северный полюс» температуры воздуха в течение суток резко менялись. Ранней осенью 1979 г. температуры в Мурманской области были почти такими же, как в Сочи, в то время как в Москве стояли 15-градусные морозы. В начале декабря 1984 г. волна холодного воздуха быстро прокатилась от Африки до Кавказа. За одни сутки температура понизилась на 20-30°, но затем наступило потепление.

Хозяйственная деятельность человека протекает на фоне погодных явлений и климатических изменений. Человечество в определенной мере приспособилось к климату современной эпохи. Стратегия и тактика жизни и деятельности людей в основном построены в соответствии с климатическими и погодными условиями.

Ни один вид хозяйственной деятельности в такой сильной степени не подвержен влиянию климата, как сельское хозяйство. Если в прошлом сельскохозяйственные работы полностью были приспособлены к погодным и климатическим условиям, то теперь с каждым годом в связи с интенсификацией и расширением сельскохозяйственного производства ставятся вопросы о разработке мероприятий, снижающих вредное влияние климата.

50-е и 60-е годы XX в. были годами увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. В эти же годы площади посевов пшеницы выросли всего на 7 %, а производство зерна увеличилось почти на 50 %. Есть все основания полагать, что наряду с усовершенствованием техники сельскохозяйственных работ, усиленным внесением удобрений определенную роль в повышении урожайности сыграли благоприятные климатические условия.

Погодные аномалии 1972 г. оказали отрицательное воздействие на природу и на сельскохозяйственное производство. Недостаточно мощный снеговой покров и суровые морозы уничтожили почти 1/3 посевов озимой пшеницы в Советском Союзе. Весна на европейской части СССР была сухой и жаркой, а это отразилось на росте озимых и оттянуло сроки посева яровых. В эти же годы произошла задержка индийского муссона и наступила продолжительная засуха в Сахельской зоне Африки.

Погодные аномалии наблюдались и в 1974 г. В Северной Америке обильные дожди поздней осенью помешали посевной, но затем наступило сухое и жаркое лето. Ранние заморозки снизили урожайность. Поздние муссонные дожди повлияли на урожай зерновых в Индии.

Климатические и погодные колебания существенно влияют на сбор урожаев во всем мире, поэтому большой интерес представляет выполняемый в США и СССР комплекс климатических исследований. Они рассматривают различные вероятные климатические сценарии отдельных регионов вплоть до XXII в. В связи с этим прогнозируется производство зерна во многих странах.

Ученые установили 5 наиболее вероятных сценариев будущего климата: сильное похолодание с изменением средних глобальных температур более чем на 1,5°; умеренное похолодание с изменением средней глобальной температуры на 0,3°; практически неизменное состояние климата; умеренное потепление климата на 0,6°; сильное потепление климата до 1,8°.

Оказалось, что в случае сильного похолодания урожайность кукурузы в Аргентине и США увеличится на 7-8 %, а при потеплении снизится на 3-4 %. Для производства риса в Индии и Китае любой из сценариев дает значительное понижение. При резком похолодании урожай яровой пшеницы в Канаде понизится на 10 % и увеличится на 6-7 % при сильном потеплении. Похолодание климата в Аргентине, Австралии, Индии и США вызовет увеличение урожая озимой пшеницы на 2-5 %, а потепление понизит на эту же величину.

Вода - основной источник жизни на Земле. Исчезнет вода - исчезнет жизнь. Засуха, а затем и опустынивание территории исключают ее из сферы сельскохозяйственной деятельности. Ежегодно с поверхности океана испаряется около 505 тыс. км³ воды. Около 40 % выпадает обратно в океан. С поверхности суши, с почвы, растительного покрова, озер и рек ежегодно в атмосферу уходит около 70 тыс. км³ воды.

Существующий цикл влагооборота испарение - осадки- сток - испарение полностью замкнут и, следовательно, должен быть одинаковым в течение длительного времени. Но довольно часто происходят значительные отклонения. Часть влаги идет на пополнение подземного стока, расходуется на технологические нужды в процессе хозяйственной деятельности человека и накапливается в виде снега и льда в Антарктиде, Гренландии, на арктических островах и в горных областях. Однако такое накопление довольно относительно, так как во время потеплений ледники тают и расход воды в этих естественных складах увеличивается.

В ледниковые эпохи уровень Мирового океана снижался почти на 100-150 м, так как вода из океанов переходила в ледники, которые занимали значительную часть суши, располагаясь в высоких и средних широтах. В настоящее время около 40 тыс. км³ чистой пресной воды, сосредоточенной в ледниках, является резервом для человечества.

Вода на Земле распределена весьма неравномерно. Имеются районы повышенной увлажненности и территории, где воды просто не хватает. Подсчитано, что количество земель в мире, для которых требуется орошение, составляет 470 млн. га, а значит, необходимо изымать из общего оборота воды около 25 % ее годового стока.

При строительстве крупных долговременных ирригационных сооружений и при проведении мелиоративных работ важно учитывать изменение климата. Во многих странах, расположенных в засушливом климате, поливное земледелие является основой экономики. От него зависят жизнь населения и мощь государства. Поэтому знание климатических изменений и правильные прогнозы климата будущего имеют огромнейшее значение при проектировании и сооружении водохранилищ и гидроэлектростанций.

Создаваемые руками человека водохранилища оказывают существенное влияние на микроклимат прилегающей территории. Изменяется не только ландшафт местности, но и гидрометеорологические условия. Оказалось что в районах избыточного увлажнения влияние водохранилищ на климат не столь значительно, как в условиях засушливости. Многолетние исследования, проведенные на каскаде днепровских водохранилищ, показали, что суховеи, т. е. развитие сухих ветров с температурой воздуха более 25 °С, вблизи водохранилищ практически отсутствуют, но их число и продолжительность возрастают по мере удаления от водохранилища. Под влиянием значительной площади воды температуры на прилегающих территориях в дневное время обычно уменьшаются на 2- 3°, но ночью температура бывает выше. Водохранилища сглаживают амплитуды суточных температур почти вдвое. Исследуя воздействие водохранилищ на климат, ученые выделили две зоны: в первой влияние водохранилища проявляется систематически, во второй воздействие носит эпизодический характер. Крупные водоемы увеличивают влажность воздуха, снижают температуру в 5- 6-километровой прибрежной зоне. Однако важно и то, что водохранилища уменьшают количество осадков в прилегающей 50-километровой зоне в наиболее важный для ведения сельскохозяйственных работ период времени - с мая по июнь.

Климат влияет и на рыбное богатство в океанах. Замечено, что в последние годы добыча рыбы резко сократилась. Несмотря на предпринимаемые усилия, в том числе и ввод в действие мощной и усовершенствованной техники, улов рыбы как и не растет в желаемых размерах. Так, в 30-е годы этот рост составлял почти 7 %, в 60-е годы - 6 %, а в 70-е годы упал до 1 %. Сильно сократились уловы анчоуса, сельди, трески и многих других сортов рыбы. В чем же дело? Оказалось, что во всем виноват климат, вернее, его изменения, которые вызвали не только миграции косяков рыбы, но и существенно сократили их численность. Во время потепления усиливаются перемещения к северу некоторых пород рыбы. Но не только повышение температуры сыграло здесь роль, а главным образом изменение в связи с этим объема фитопланктона, являющегося основным кормом для океанских рыб. Вот каким образом менялся улов трески у западных берегов Гренландии в XX в. В 1908-1910 гг. в прибрежных водах треска практически отсутствовала, так как температуры здесь были довольно низкими. Однако в связи с потеплением в 1912 г. количество трески возросло и ее выловили 24 тыс. т. В 30-е годы улов вырос до 70 тыс. т, а в 50-60-е годы - до 450 тыс... В последующие годы, как только произошло похолодание, треска у берегов Гренландии стала исчезать, и ныне ее лов запрещен. Однако с повышением температур в ближайшее время в этом районе лов трески, видимо, возобновится. Отмечено, что численность норвежской сельди, японской и адриатической сардины возрастает в периоды потеплений климата и сильно сокращается при похолодании. Более определенно устанавливается связь между климатом и рыболовством во внутренних водоемах, более подверженных действию тепла или холода. Повышение температуры воды способствует быстрому размножению и росту рыб и, следовательно, возрастанию количества рыбных запасов. Недаром в прудах вблизи тепловых электростанций разводят рыбу, которая за очень короткий отрезок времени нагуливает значительный вес.

Климат является «главным архитектором» при строительстве объектов различного назначения практически во всех климатических зонах. Если в тропических и экваториальных условиях возводятся здания облегченной конструкции и главное внимание уделяется вентиляции внутренних помещений и кондиционированию в жаркий период времени, то в странах с холодным климатом здания необходимо утеплять и отапливать зимой. Естественно, что все это приводит к удорожанию строительства и эксплуатации промышленных и гражданских сооружений. Подсчитано, что изменение температуры воздуха всего на 1°, а осадков всего на 10 % приводит к дополнительным расходам на жилищное строительство и отопление зданий примерно на 10 млрд. дол.

Предстоящие климатические изменения надо учитывать при проектировании всех сооружений. Эффективное использование климатической информации дает возможность сокращать расходы на строительство и теплоизоляцию зданий. Ошибки в любом направлении приводят к большому перерасходу денежных средств.

Транспортная метеорология

Работа любого вида транспорта зависит от погоды и климата. Но самое сильное воздействие погоды испытывает на себе воздушный и водный транспорт. Это связано с тем, что многие атмосферные явления представляют для них опасность. Чтобы обезопасить полеты, пришлось проделать большую работу по переоснащению метеорологических станций. Широко используются достижения радиотехники, электроники, телемеханики, усовершенствована методика прогноза погоды, а воздушные и морские суда снабжаются сложнейшими и точнейшими аэронавигационными устройствами.

Погодные условия нарушают регулярность полетов. Это приводит не только к задержкам рейсов и переносу их на более поздние сроки, но и к значительным материальным потерям. При неблагоприятной погоде увеличивается продолжительность полета, а значит, авиакомпании несут дополнительные затраты на топливо, расходуются моторесурсы авиалайнеров. Авиакомпании США и Великобритании ежегодно из-за непогоды теряют до 5 % годового дохода.

Какие же метеорологические условия препятствуют выполнению полета. Это завихрение воздуха, вызывающее болтанку самолета, грозы, град, обледенение самолета, пыльные и песчаные бури, шквалы, смерчи, туманы, снежные метели и сильные ливни.

В гражданской авиации сложными считаются следующие метеорологические условия: высота облаков менее 200 м, дальность видимости менее 2 км. В военной авиации ограничения по сложности метеорологических условий менее жесткие. Существуют так называемые всепогодные самолеты, оснащенные для полетов в сложных метеорологических условиях совершенной аппаратурой. Но даже и в этом случае существуют свои ограничения, так как полная независимость полетов от условий погоды практически отсутствует.

В климатологии обособилось прикладное направление - авиационная климатология, изучающая влияние климатических факторов на авиационную технику и деятельность авиации. В авиационной климатологии разрабатываются методы расчета климатических показателей, характеризующих условия полетов, которые учитываются при полетах самолетов и эксплуатации аэродромов, анализируются климаты разных территорий планеты применительно к авиации.

С древнейших времен мореплавание связано с погодой. В эпоху парусных судов главнейшими метеорологическими элементами, влияющими на условия плавания, были направление и сила ветра, волнение моря и штормы. С вводом в обиход паровых и дизельных судов зависимость мореплавания от этих факторов снизилась, но воздействие других осталось практически без изменения. Кроме ветра и волнения моря, на плавание морских судов оказывают влияние горизонтальная дальность видимости и все явления, ухудшающие ее, - туман, облачность, осадки. Моряков очень интересует температура воздуха и поверхность моря, наличие морских плавающих льдов - айсбергов, направление и интенсивность морских течений, ледовая обстановка в высоких широтах. Важное значение имеют для мореплавания грозы и кучево-дождевые облака, из-за которых возникают водяные смерчи и сильные шквалы. В тропических водах опасаются воздействия на морские суда тропических циклонов. Погода для моряков - прежде всего фактор безопасности, а затем экономический и комфортабельный.

Город и климат

Многим хорошо известно, что температура в крупных городах и в поселках, имеющих промышленные предприятия, на несколько градусов выше, чем в сельской местности. Приземный слой воздуха в городе нагревается в дневное и ночное время дополнительно на 1-2°. Например, температура в центре Москвы почти на 2° выше, чем на ее окраинах. Над крупными городами обнаружены своеобразные смены температуры. Оказалось, что в холодное время года вместо закономерного понижения температуры воздуха с высотой наблюдается ее повышение. Это явление объясняется довольно просто, тепло городов как бы «отопливает» атмосферу.

В результате возрастания потребления энергии и развития разнообразных энергоемких и теплоемких производств приземный слой воздуха в городах будет прогреваться все интенсивнее. Как отмечает известный советский климатолог профессор Х. П. Погосян, в настоящее время в крупных промышленных центрах разность температуры между центральными районами и окраинами уже достигает 4-6°, а в некоторых городах - 6-8°. Теплый воздух над городом оформляется в виде своеобразного купола. Он располагается на высоте 200-300 м, и этой высотой ограничивается зона инверсии температур.

Купол тепла, образованный при определенных метеорологических условиях, не только оказывает влияние на температурные условия местности и режим выпадения осадков, но и уменьшает прозрачность атмосферы. Последнее связано с тем, что в пределах этого купола накапливаются разнообразные пылевые и газовые выбросы производства, загрязненность атмосферы сильно возрастает. В результате слабой прозрачности атмосферы над городами поступление солнечной радиации, особенно в зимние месяцы, сокращается, количество солнечных дней в городах уменьшается. Этот фактор вместе с существующей загрязненностью воздуха промышленными отходами приводит к нежелательным воздействиям на человеческий организм. В частности, повышенное содержание пыли и различных аэрозолей в воздухе при сокращенном поступлении ультрафиолетового излучения вызывает простудные и аллергические заболевания, которые в определенные месяцы в виде крупных эпидемий охватывают многочисленные группы городских жителей.

В настоящее время, исходя из огромной важности проблемы формирования климата города, проводятся тщательные климатологические наблюдения, учитывающие перспективы развития города и чистоту воздушного бассейна над ним.

Намеренные изменения климата

На протяжении долгого времени человек и климат активно сосуществуют. Климат воздействует на природную среду и изменяет ее. Хозяйственная деятельность человечества более или менее приспособлена к существующим ландшафтно-климатическим условиям. Однако человек все время вынашивает мечту изменить климат и сделать его более благоприятным. Многовековая мечта человечества заключается в том, чтобы, воздействуя на процессы формирования климата, создать комфортные условия для своего существования. Все больше человечество склоняется к мысли искусственного воздействия на погоду и климат.

Техническая оснащенность человечества настолько велика, что она в состоянии изменить не только региональный, но и глобальный климат. Сдерживают от осуществления глобальных проектов только неизвестные неблагоприятные последствия и также возможность развития различных катастрофических явлений.

В результате хозяйственной деятельности человека на больших площадях были уничтожены леса, произошло опустынивание огромных территорий, в широких масштабах осуществлялись ирригационные и мелиоративные работы. Немаловажное влияние на формирование локального и регионального климата оказывали осушение болот, создание искусственных водохранилищ, строительство крупных населенных пунктов, промышленных центров и обширных городских агломераций, развитие наземного и воздушного транспорта и т. д.

Сооружение любого крупного промышленного объекта оказывает влияние на локальный климат. Допустим, сооружается крупная гидроэлектростанция. В процессе строительства ГЭС расширяется русло реки, стабилизируется в ее бассейне судоходство, обводняются и орошаются значительные территории. Одновременно с этим происходит существенный подрыв базы рыбного хозяйства. Обширное зеркало водохранилища сильно меняет гидрометеорологические условия. В зонах умеренного климата меняются интенсивность ветров и влажность, а в полупустынных и пустынных районах создаются своеобразные климатические оазисы. Водоохранилища в пустынях - это средство снижения жары и увеличения увлажненности воздуха, благоприятно воздействующее на живой организм.

Большую пользу приносят сельскому хозяйству полевые защитные лесные полосы. Высаженные стройными рядами деревья по краям полей уменьшают силу иссушающих ветров-суховеев, уменьшают ветровую эрозию, меняют режим температур, испарения и влажности воздуха. Благодаря созданию полевых защитных полос в степных районах Советского Союза был не только спасен почвенный слой на обширных площадях, но и созданы предпосылки для стабильной урожайности зерновых культур.

Но не только созданием полевых защитных лесных полос можно избежать пагубного воздействия засухи. В сухих районах Советского Союза ежегодная сумма атмосферных осадков колеблется в довольно широких пределах - от 150 до 400 мм в год. Да и время выпадения осадков бывает разным. Поэтому главная задача в борьбе за урожай, в борьбе против засухи состоит в том, чтобы не просто увеличивать искусственным путем общее количество атмосферных осадков, а вызвать дождь, создать более благоприятный режим речного и подземного стока и улучшить температуру приземного слоя воздуха именно в период вегетации сельскохозяйственных культур.

Целый ряд мероприятий приводит к локальному изменению режима почвенного увлажнения. В ряде мест создаются своеобразные микроклиматы, но такие действия не оказывают существенного влияния на общий климат территории. Поэтому в последние годы в ряде стран расширились исследовательские работы по искусственному воздействию на атмосферные процессы с целью создания благоприятных погодных условий на более или менее обширных территориях.

Первые опыты подобного направления стали проводиться довольно давно. Во время второй мировой войны, когда необходимо было обеспечить бесперебойные полеты самолетов, проводились эксперименты по рассеиванию туманов над аэродромами. Для этого по обеим сторонам посадочной полосы прокладывались трубы с многочисленными мелкими отверстиями, направленными вертикально. Под большим давлением через трубы пропусклось горячее вещество, которое, выходя через отверстия тоненькой струйкой, загоралось. Над аэродромом искусственно создавался слой теплого воздуха. Капли тумана конденсировались и испарялись, и над посадочной полосой образовывалось пространство без тумана. Видимость на определенное время улучшалась.

В настоящее время проводятся серьезные работы по разработке методов и способов активного воздействия на облака и туманы. Осуществлены удачные опыты по рассеиванию тумана и облачности при температурах воздуха ниже нулевой отметки.

Советские геофизики представили широкий план изучения физики облаков. Это является необходимым условием для разработки рациональных способов борьбы с засухой и градом. Работы показали практическую возможность и целесообразность активного воздействия на облака и тучи. Чтобы произошло выпадение осадков из облаков, необходимо изменить их структуру таким образом, чтобы они состояли не из переохлажденного водяного пара, а из капелек воды или кристаллов льда. Увеличиваясь под искусственным воздействием до тех размеров, когда восходящие потоки воздуха уже не в состоянии удержать кристаллы во взвешенном состоянии, они выпадают на землю.

Для изменения структуры переохлажденного облака в него необходимо ввести определенные реагенты - химические соединения, воздействующие на структуру облака. Одним из таких реагентов является твердая углекислота, или «сухой» лед. Широко используется для этих же целей йодистое и хлористое серебро, способное конденсировать пары воды и наращивать вокруг себя капли переохлажденной воды. Вокруг частиц твердой углекислоты с температурой около -70°C возникает охлаждение и образуются мелкие ледяные кристаллики. Совместное нахождение мелких кристаллов льда и переохлажденных капелек воды приводит к постепенному нарастанию ледяных кристаллов. В дальнейшем в облаке процесс протекает естественным путем, т.е. происходит рост кристаллов льда и выпадение их на землю точно так же, как это бывает в обычном кучево-дождевом облаке. Экспериментальные исследования показали, что осадки выпадают только при толщине облаков свыше 400 м, а в остальных случаях облака рассеиваются. Мощные облака дают осадки только в том случае, когда температура на верхней границе облака ниже -4°C . В таких условиях для уничтожения 1 км³ облака необходимо затратить всего несколько сот граммов углекислоты, которая рассеивается самолетами.

Важное практическое значение имеет уничтожение облаков на площадях в десятки тысяч квадратных километров. Однако надо помнить, что ликвидация сплошной облачности на крупной территории вызывает большие изменения приземных температур.

Практически идея искусственного дождя осуществляется только при определенных состояниях атмосферы, когда для появления дождя недостает какого-нибудь одного компонента. Поэтому задача состоит в том, чтобы вызывать дождь из облаков, которые в естественных условиях не дают осадков, или воздействовать на них таким образом, чтобы облака дали как можно больше осадков в засушливых районах.

Большой вред сельскому хозяйству, главным образом виноградникам и цитрусовым, наносит град. Были изучены закономерности его появления. Зная их, ученые приступили к разработке рациональных способов борьбы с ним.

Для предотвращения образования крупных градин необходимо в облаках увеличивать количество мелких ледяных кристаллов. В таком случае капельки воды распределяются более или менее равномерно, а крупные градины уже не возникают. Для этого используют специальные вещества. Например, 1 мг йодистого серебра дает сотни триллионов нерастворимых в воде мелких кристалликов, которые становятся центром нарастания льда. Как же распылить вещество в грозовых облаках? Воздушные шары неуправляемы и легко сносятся ветрами, а доставлять вещество самолетами в грозовые облака очень опасно. Для этих целей используются ракеты или специальные управляемые по радио снаряды, начиненные химическими реагентами. В настоящее время подобная борьба с градом успешно осуществляется в республиках Закавказья, в Молдавии и на юге Украины.

Снегопад не только приносит радость детям, не только благоприятствует будущему урожаю, но одновременно создает трудности для работы транспорта. Последствия сильного снегопада для более или менее крупного города часто оборачиваются многомиллионными убытками. Здесь учтываются не только аварии и длительные «пробки» на транспортных магистралях, но и резкое возрастание числа несчастных случаев, и увеличение расходов на отопление, и многое другое.

Недалеко от Москвы размещается специальная лаборатория. В ее ведении находятся самолеты. Сотрудники этой лаборатории «делают» погоду над нашей столицей. Ясное, без единого облачка небо и ярко светящее солнце - летняя погода для самолетов этой лаборатории. Работа у них начинается тогда, когда синоптики сообщают, что в Москве ожидается сильная облачность, снегопад, сильный порывистый ветер, когда в эфире звучат штормовые предупреждения. Самолеты взлетают тогда, когда видимость находится на пределе дозволенного и все аэропорты столицы закрыты или закрываются в связи с резким ухудшением погоды. На город надвигается циклон, и в центр этого циклона направляются самолеты погоды. Самолет сразу же попадает в снежный фронт, за бортом на высоте 1-2 тыс. м температура -30°C . Гудит ветер, самолет бросает из стороны в сторону, начинается обледенение. Но вот самолет в центре циклона. Раскрываются находящиеся на борту специальные

термоизоляционные контейнеры с реагентом. Самолет начинает планомерно утюжить тучу и «засеивает» ее гранулами твердой углекислоты. «Сухой» лед кристаллизует влагу и искусственно вызывает снегопад на дальних подступах, в 100-150 км от Москвы.

Воздушный бассейн Москвы насыщен теплом и различными аэрозолями из-за деятельности транспорта и предприятий. Тепловое облако, стоящее над городом, как бы притягивает осадки. Например, в самой Москве их выпадает на 30 % больше, чем в прилегающей сельской местности. Чтобы убрать слой снега толщиной 8 см со всех магистралей Москвы, необходимо затратить около 1 млн. руб., а посыпать песок на обледенелые улицы обходится городскому хозяйству соколо 54 тыс. руб. Но совсем быть без снега городу нельзя. Людям становится плохо, и они болеют различными аллергическими заболеваниями.

Зимой 1984 г. в Москве установилась на длительное время антициклоническая погода. В течение нескольких недель на город не упала ни одна снежинка. Стояли ясные морозные дни. Воздушный бассейн города оказался загрязненным пылью и копотью. Резко возросло число простудных и аллергических заболеваний. Чтобы ослабить действие антициклона, пришлось искусственно вызывать небольшие снегопады. Снег освежил город.

Лаборатория погоды действует с 1981 г., она занимается искусственным перераспределением осадков, обеспечивает хорошую погоду в дни праздников, военных парадов и демонстраций. В августе 1983 г. сотрудники лаборатории погоды не допустили начала ливневых дождей в Тушине, где проходил авиационный парад в честь Дня Военно-Воздушного Флота СССР, обеспечили хорошую погоду в дни открытия и проведения Спартакиады народов СССР и Всемирного фестиваля молодежи и студентов.

Прогноз на день торжественного открытия фестиваля был малоприятным: «кратковременные дожди, возможны грозы...» Перед этим днем почти непрерывно лил дождь. Небо в то утро было прикрыто облаками. Солнца не видно. Но вот наступил полдень, и над столицей появилось солнце. Оно как бы растаскивало, расталкивало облака и, прорвавшись сквозь тучи, засверкало над праздничным городом. Появились «блюдца» голубого неба, тучи как бы таяли на глазах, исчезали, так и не уронив ни капли дождя. Ни разу над городом в дни фестиваля не гремел гром, не сверкали молнии.

А в это время в нескольких десятках километров от Москвы беспрерывно гудели самолеты. По разработанному графику в облачной пелене они точно выходили в заданные районы, которые определялись с учетом дующих в сторону города ветров, и распыляли над тучами гранулы сухой углекислоты размером с горошину. Из тучи, обработанной этим реагентом, выпадали дожди. Дождь шел в точно назначенное время и в заранее выбранном месте. Грозовые тучи к Москве так и не подошли. Город в этот праздничный день был избавлен от хмурого неба, прохладной погоды и дождя.

Управление погодой - это решение лишь одной части общей проблемы, стоящей перед человечеством в деле регулирования и изменения климата планеты. В настоящее время на планете имеются районы, которые по своим климатическим и погодным условиям неблагоприятны не только для проведения сельскохозяйственных работ и промышленного строительства, но и для длительного пребывания человека. Многие сотни тысяч квадратных километров занимают бесплодные пустыни, тундры, ледниковые покровы и снежные поля.

В разные годы и в разных странах выдвигались самые разнообразные, порой фантастические проекты преобразования природных условий и климата отдельных территорий да и всей планеты. Многие авторы проектов предлагали в первую очередь видоизменить климат континентов с помощью морских течений. Мощные потоки теплой воды зарождаются вблизи экватора и, передвигаясь к северу, постепенно отдают свое тепло материкам, повышая их температуру.

Наиболее крупными теплыми течениями являются Гольфстрим и Курисио. Гольфстрим зарождается в Мексиканском заливе и несет тепло к берегам Северной Европы. Достигнув Норвежского моря, сила течения сильно уменьшается, и недалеко от Новой Земли Гольфстрим окончательно исчезает.

С точки зрения изменения регионального климата Гольфстрим привлек внимание еще в конце XIX столетия. Было выдвинуто множество проектов с целью использования тепла Гольфстрима для обогрева Северной Америки и нейтрализации холодного Лабрадорского течения. В одном из проектов предлагалось построить канал через полуостров Флориду для прохождения Гольфстрима, в другом - перенести место встречи Гольфстрима и Лабрадорского течения восточнее. Однако все проекты предусматривали только одно - улучшить климат Северной Америки в ущерб климату Европы. В случае осуществления этих проектов средние годовые температуры в Северной Европе понизились бы на 10-12 °С, а это равносильно крупнейшей природной катастрофе на планете.

Недавно предложен проект перекрытия плотинами некоторых проливов в Канадском Арктическом архипелаге с тем, чтобы создать преграду для распространения холодных вод из Арктического бассейна в Баффинов залив. В таком случае сток воды из Арктического бассейна будет проходить через Берингов пролив в Тихий океан. Благодаря этому проекту средняя температура января на островах Канадского архипелага повысится до нулевой отметки, а на обширных пространствах Канады и севера США климат станет умеренно теплым, весьма благоприятным для проведения сельскохозяйственных работ.

С точки зрения изменения глобального климата Северного полушария Берингов пролив издавна привлекал внимание ученых. Первые проекты появились в конце прошлого столетия. Первоначальная цель проектов была следующей: построить плотину и прекратить сток воды и льда из Арктики в Тихий океан. Действительно, через этот пролив далеко на юг проникают холодные воды Арктики и охлаждают территорию Камчатки, Приморья, Сахалина и Японских островов. Однако исследования показали, что влияние арктических вод на климат восточного побережья Азии незначительно. Оказалось, что важную климатическую роль играет отток относительно теплых вод из Тихого океана в Арктику. В новой разработке плотина Берингова пролива должна была служить препятствием при распределении тихоокеанских вод и тем самым способствовать улучшению теплообмена Берингова моря.

Еще в 1898 г. известный полярный исследователь Нансен высказал соображение о том, что если бы сечение Берингова пролива было бы более широким и глубоким, то теплое течение Курисио имело бы северное продолжение и, подобно течению Гольфстрим, с востока приносило бы тепло на Арктическое побережье. Естественно, что это существенно изменило бы климат Арктического побережья Америки и Азии. Поэтому представлялось, что главная задача должна состоять в том, чтобы искусственно повысить объем теплых вод, поступающих в Арктический бассейн. Выдвигалось, например, предложение подогревать воды на атомных установках.

Существуют также идеи прямого утепления Северного Ледовитого океана путем уничтожения ледового покрова. Одни предлагают искусственно рассеивать облачность над Северным Ледовитым океаном и усилить солнечную радиацию, другие считают, что надо снизить инфракрасное излучение Полярного бассейна.

Советский ученый М. И. Будыко предлагает уничтожить ледяной покров Арктики путем покрытия поверхности льда тонким слоем темного порошка. Это увеличит поглощение солнечной радиации и растопит ледяной панцирь. Для увеличения термического режима воды и воздуха предлагается даже покрыть мономолекулярной пленкой всю поверхность Арктики, свободную от льда. Однако такая пленка в условиях сильной подвижности вод океана очень неустойчива и за относительно короткое время будет уничтожена волнением моря.

Советский ученый Б. П. Борисов разработал проект преобразования климата Северного полушария. Он предлагает уничтожить ледяной покров с помощью теплого течения Гольфстрим. Только в этом случае в Арктике начнутся процессы, повышающие тепловой режим. Для реализации этого проекта необходимо построить плотину с насосами в Беринговом проливе, но перекачивать воду из Чукотского моря в Тихий океан таким образом, чтобы уровень этого моря понижался со скоростью около 20 м в год. Такой спад воды будет компенсировать приток теплых атлантических вод. Теплое течение Гольфстрим постепенно станет перемещаться севернее и восточнее и таким образом будет «оттапливать» Арктику. Только за несколько лет существенно улучшатся навигационные условия в Гренландском, Баренцевом и Карском морях, а позднее Арктика полностью освободится от ледяного панциря. Это даст возможность проложить кратчайшие трассы морских судов через Северный полюс. Северный Ледовитый океан обогатится ценными породами морских животных, а около половины территории СССР, 60 % территории Канады и 70 % Аляски, в настоящее время скованные вечной мерзлотой, станут доступными для хозяйственной деятельности человека.

Предварительные расчеты, сделанные учеными, показывают, что полное уничтожение льдов в Арктике повлечет за собой изменение температур воздуха. Зимой в Центральной Арктике потеплеет до 0-1 °С, а на побережье средние летние температуры возрастут от 7-8 до 10-12 °С.

Наряду с проектами глобального изменения климата предложены пути изменения климата отдельных территорий. Так, один из проектов предусматривает улучшение климата Сахалина. Для этого необходимо сместить западное течение Куроисио и направить его через Татарский пролив. В этом случае начнется потепление на Северном Сахалине и на побережье Охотского моря. Есть проект по улучшению климата Приморья за счет искусственного стока теплых вод из Японского моря в Охотское через пролив Невельского.

Ряд проектов отражает возможность изменения водоснабжения ряда засушливых территорий. Североамериканский водно-энергетический союз выдвигает проект, предусматривающий частичную передачу воды из 9 крупнейших речных систем Британской Колумбии и Аляски в огромное водохранилище, которое будет располагаться в Скалистых горах. Его площадь должна быть равна площади озера Байкал. Предлагается направлять воду из водохранилища в засушливые штаты США (Калифорния, Аризона, Техас), в Мексику и Канаду.

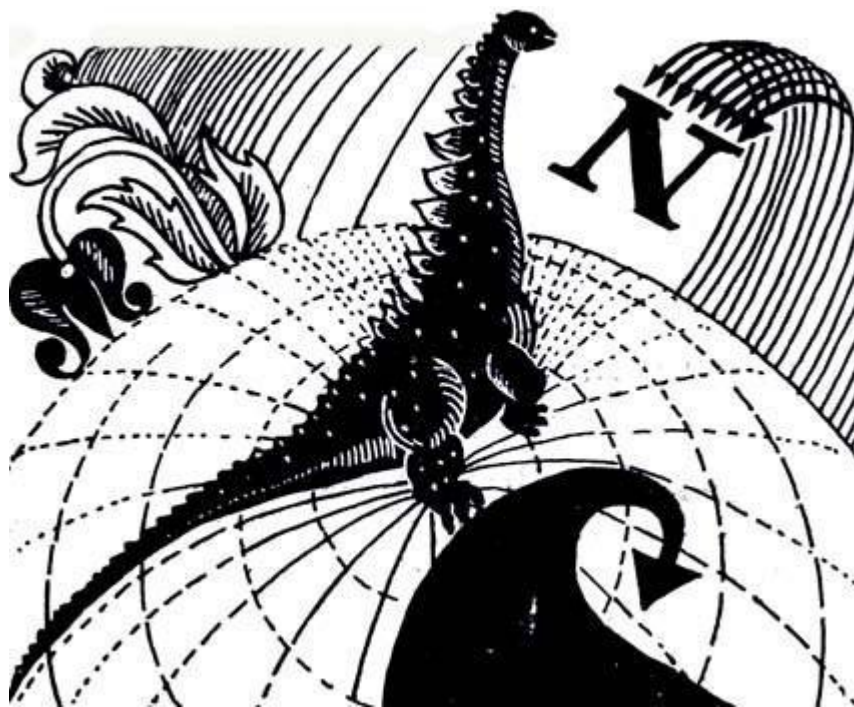
Существуют проекты обводнения Сахары морскими и речными водами. Группа итальянских и немецких инженеров считает возможным обводнить Сахару водами р. Конго. Для этой цели необходимо соорудить на реке огромную плотину и создать искусственное водохранилище площадью более 800 тыс. км². Реальность проекта сомнительна не только с экологической точки зрения, но и потому, что на территориях затопления обнаружены крупные запасы нефти, газа и других полезных ископаемых;

Советский ученый М. И. Юдин, изучая подвижность атмосферы, установил, что на определенной высоте движение воздуха происходит с небольшими затратами энергии, но во время быстрых воздушных перемен, когда атмосферное давление сильно меняется, образуются атмосферные вихри. Для изменения направления вихря, оказывается, достаточно какого-нибудь препятствия на его пути в виде медленно движущегося потока воздуха. Попадая в искусственно созданный поток воздуха, вихрь изменяет свое направление и движется по новому руслу. Создание искусственных ветров в результате работы специальных ветряных мельниц - таково предложение ученого. Это поможет более активно вмешиваться в ряд природных процессов и, в частности, существенно ослабить действие циклонов, тайфунов и ураганов, менять направление их движения.

* * *

Преобразуя те или иные компоненты климата в региональном и глобальном масштабах, необходимо всесторонне проанализировать не только видимые, реально ощутимые на первых этапах исследования изменения и экономические выгоды того или иного проекта, но и те, которые произойдут в будущем. Пока улучшение климата надежно не гарантировано, ни одно государство не начнет осуществлять планетарное преобразование. Надо всегда помнить, что улучшение климата в одной области не должно приводить к его ухудшению в других. Важно предусмотреть еще один немаловажный аспект этой проблемы: изменение климата какого-нибудь региона, не говоря уже о планетарном климате, может нанести непоправимый вред животному и растительному миру. Может быть разрушено исторически сложившееся природное экологическое равновесие.

КЛИМАТ ВЧЕРА И В БУДУЩЕМ



Климат вчера и в будущем

Значительные климатические изменения происходили не только в далеком геологическом прошлом. Климат менялся и в историческую эпоху, меняется он и в настоящее время.

Примерно 20 млн. лет назад в Антарктиде появились ледниковые покровы. В высоких широтах Северного полушария первые ледники возникли 4-5 млн. лет назад. С течением времени климат ухудшался, но даже около 1 млн. лет назад температуры превышали современные. Ничего серьезного для развития органического мира не предвещало начало последнего миллионлетия. Но в дальнейшем температуры настолько сильно понизились, что оледенение охватило большую часть Северного полушария. Горные ледники спускались далеко в долины, а с севера надвигались ледниковые покровы. Но наступало очередное потепление, и лесные зоны перемещались далеко на север. Стоило похолодать, как леса исчезали и в высоких и средних широтах возникали тундровые ландшафты и холодные перигляциальные степи.

В период оледенения, ввиду того что значительное количество воды из Мирового океана превращалось в лед, сильно понижался его уровень. Иногда он падал на 150-200 м, обнажалась значительная часть материкового шельфа. Так, во время последнего сильнейшего оледенения, около 18 тыс. лет назад, уровень Мирового океана понизился по сравнению с современным на 130 м, обнажилось около 27 млн. км² материкового шельфа. Температуры в то время в Западной Европе были на 9-12°, а в Восточной Европе - на 10-15° ниже, в восточной части США - на 10-14° ниже современной. В среднем температура воздуха на Земле была холоднее современной более чем на 5°.

В Северной Америке ледник легко преодолел уступ Ниагарского водопада, достиг озера Эри и несколькими языками спускался до 40-х широт. В Европу последний раз Скандинавский ледник вторгся около 20 тыс. лет назад и соединился с горным Альпийским ледником. В горах Ближнего и Среднего Востока уровни снеговых линий понизились, а средняя температура упала на 15°. В это же время средняя годовая температура на поверхности в Средиземном и Красном морях составляла всего 15,5°C. В настоящее время средняя летняя температура достигает 25° и выше, а средняя зимняя - 12-18°. Значительная часть территории европейской части СССР покрывалась толстым слоем льда.

Возникли крупные горные ледники в субтропических и тропических областях. Даже на островах Тихого океана, например на о. Новая Гвинея, имелись горные ледники длиной около 15 км, которые почти достигали береговой зоны.

Около 18 тыс. лет назад, в период максимума последнего оледенения, почти одну треть современной суши покрывал ледник. Наиболее крупными ледниковыми щитами в то время были: Антарктический - 14 млн. км², Лаврентийский (Канадский) - 13,2 млн. км², Скандинавский - 10-12 млн. км², Урало-Сибирский - 4,5 млн. км², суммарная площадь горных ледников Кордильер составляла 2,6 млн. км², а Гренландского ледника - 2,2 млн. км².

Во время оледенения, ввиду того что уровень Мирового океана сильно понизился, возникли так называемые сухопутные мосты, соединявшие континенты. Мосты связывали континентальную Европу с Гренландией, Азию - с Северной Америкой, а перешеек между Северной и Южной Америками был значительным.

Климатический оптимум

Около 15 тыс. лет назад начался процесс потепления. Ледниковый покров стал разрушаться и отступать. Вслед за ним перемещалась растительность, которая постепенно осваивала все новые и новые земли.

Исследование состава растительных сообществ, почв и существовавших ландшафтов, захороненных в разных по происхождению осадках на территории Европы, позволило выделить следующие типы климата: субарктический, бореальный, атлантический, суббореальный,

субатлантический, которые существовали 11 тыс. лет назад и до современной эпохи. Наиболее теплый период времени, названный климатическим оптимумом, длился около 4 тыс. лет и закончился около 5 тыс. лет назад.

На протяжении климатического оптимума площадь морских полярных льдов в Северном Ледовитом океане сильно сократилась. Средняя температура вод в Арктике была на несколько градусов выше, чем в настоящее время. О существовании сравнительно высоких температур в то время свидетельствует существенное расширение ареала обитания некоторых животных. Обыкновенная съедобная мидия, которая в настоящее время встречается вплоть до берегов южной части Гренландии, в Исландии и вблизи Кольского полуострова, но только в зоне действия течения Гольфстрим, в период климатического оптимума обитала у берегов Шпицбергена, Земли Франца Иосифа и Новой Земли. В это время Гренландия не только полностью освободилась от льда, но и на ее территории произрастала таежная растительность. Большую часть Исландии занимали березовые леса. Лесная растительность располагалась не только на северном побережье Норвегии, но и на сибирском побережье Северного Ледовитого океана. В Северной и Центральной Европе средние годовые температуры стали выше современных на 3-4°, а в Северной Америке и Сибири они были даже на 5° больше.

Теплый климат в Европе способствовал перемещению на север многих растений. В Дании стали расти такие теплолюбивые растения, как каменный дуб и плющ, в Англии - липа. На севере ГДР, ФРГ и Польши произрастали шороколиственные леса. Во время климатического оптимума сильно повысилась граница снеговой линии. Леса поднялись в горы почти на 400-500 м выше современного уровня. Если температура в период климатического оптимума в средних широтах повсеместно повысилась, то влажность менялась очень неравномерно. Она увеличивалась на севере европейской части СССР, а южнее 50-х широт она, наоборот, снизилась. В связи с этим ландшафты степей, полупустынь и пустынь располагались севернее современных. В Средней Азии, на Ближнем и Среднем Востоке влажность в период климатического оптимума была намного выше, чем в настоящее время. Теплый и влажный климат всего 10 тыс. лет назад существовал во всех ныне засушливых областях Азии и Африки. Например, в пустыне Тар в период климатического оптимума общее количество атмосферных осадков составляло 500-800 мм в год, т. е. в 4 раза превышало современный уровень. Здесь располагались саванны, водились газели, антилопы, слоны и жили скотоводческие племена. Жители древнего поселения, развалины которого находятся в ныне засушливом районе на берегу Инда, около 5 тыс. лет назад сооружали даже специальные приспособления для отвода ливневых вод.

Интересна история пустыни Сахара. Около 10-12 тыс. лет назад на юге современной Сахары располагались два огромных пресных озера с густыми зарослями тропической растительности по берегам, не уступавшие по своим размерам современному Каспийскому морю. Нынешнее озеро Чад является небольшим реликтом этого огромного моря.

В 1933 г. на плато Тассилин-Аджер были обнаружены наскальные изображения. Древний художник, живший несколько тысячелетий назад, правдиво отобразил быт древних людей и природу того времени. В период климатического оптимума, а именно этим временем датируются найденные наскальные изображения, условия в Сахаре были совершенно иными, чем теперь. Подробное описание галереи анималистических изображений сделала французская экспедиция, работавшая в этом районе в середине 50-х годов под руководством Анри Лота. Поселения располагались на берегах озера или в пойме реки. Люди занимались охотой, рыболовством, возделывали поля. Но не только рисунки свидетельствуют о хозяйственном укладе племени, но и остатки каменных орудий, рыболовные крючки и предметы обихода, обнаруженные во время раскопок. Слоны, зебры, бегемоты, носороги паслись в саванне, которая постепенно сменялась влажными тропическими лесами.

Во время климатического оптимума чуть не в центре одной из самых засушливых областей Земли - в Сахаре произрастала такая же растительность, как и в нынешнем Средиземноморье. В горных районах, прилегающих к Сахаре, росли ясень, клен, липа. Однако благоприятный период климатического оптимума быстро завершился. Все чаще стала возникать засуха, и наконец под натиском песков растительность исчезла, реки и озера высохли.

Следы потепления хорошо сохранились даже в Антарктиде. В частности, это следы водной эрозии, свидетельствующие о том, что временами лед в Антарктиде гаял и потоки воды размывали талый грунт. В прибрежных водах Антарктиды, южной оконечности Африки и Австралии и Огненной Земли жили более теплолюбивые моллюски, чем те, которые обитают ныне.

Во время климатического оптимума было не только тепло, но и влажно, особенно в тех районах, которые мы привыкли считать засушливыми. Общее потепление вызвало смещение к полюсам климатических поясов, изменившее атмосферную циркуляцию. На ныне засушливые области выливалось большое количество осадков. Если внимательно приглядеться к поверхностям современных пустынь, хорошо видны сухие русла, по которым ранее протекали реки, и блюдцеобразной формы низины, занятые в прошлом озерами. В толще песков погребены семена, плоды и даже целые стволы влаголюбивых растений, некогда произраставших в этих местах.

Климат оказывал прямое воздействие на хозяйственный уклад людей. С началом климатического оптимума, а с ним, как оказалось, совпадает граница между палеолитом и мезолитом, наступает один из самых благоприятных этапов в жизни человеческого общества. Для этого времени характерна не только высокая культура изготовления каменных орудий, но и переход на оседлый образ жизни.

Возникновение земледелия и скотоводства было связано не только с изменением природных условий, но и с неразумным хозяйствованием. Благоприятный климат способствовал широкому распространению лесов и диких животных. Люди искали, добывали и потребляли в пищу то, что было легко доступно, что давала природа. Но взамен ничего не создавали. Долго так продолжаться не могло. С течением времени численность животных, особенно крупных, стала сокращаться. Людям легче было сообща убить крупное животное, чем долго выслеживать десяток мелких. Кроме того, охотники уничтожали наиболее сильных и жизнеспособных животных, а больные и старые доставались хищникам. Тем самым первобытные люди подрывали основу воспроизводства животных.

Неудачные охоты, длительные переходы в поисках животных, численность которых сильно сокращалась, побудили древних людей перейти к одомашниванию животных. Это гарантировало им жизнь независимо от капризов погоды и удачи в охоте. Древнейшими районами одомашнивания были территории современной пустыни Сахары, междуречье Тигра и Евфрата, Инда и Ганга. Почти одновременно со скотоводством возникло и земледелие. Классической страной древнего земледелия считается Египет. Древнейшие земледельцы были носителями так называемой бодарийской культуры. Свое название она получила от местности Бодари в Судане, где обнаружены древние каменные мотыги, серпы и продукты земледелия. Бодарийская культура возникла около 5 тыс. лет назад. Близкие по возрасту земледельческие культуры развивались в Месопотамии и в других районах. Обилие влаги, теплый климат, плодороднейшая почва - вот залог для развития земледелия и создания высокой культуры сельскохозяйственного производства египтян и шумеров.

Скотоводческие племена в первое время кочевали в поисках пригодных пастбищ. Количество скота увеличивалось, стало труднее находить открытые участки. Скотоводы, как и земледельцы, стали выжигать леса и использовать освободившуюся землю под пастбища и пашню.

Освоение земель в областях, подверженных климатическим изменениям, приводило к нарушению веками сложившегося равновесия. Нарушался влагооборот и температурный режим земной поверхности. Массовый выпас скота способствовал быстрой деградации почвенного покрова. Уничтоженные леса, саванны и пастбища не восстанавливались. При наступлении засушливости в связи с развивающимся похолоданием на месте некогда роскошных лесов и саванн возникли полупустынные и пустынные ландшафты. Наступлению песков люди вначале кое-как пытались препятствовать, но затем были вынуждены искать и осваивать новые земли.

По сохранившимся эрозионным отметкам в речных долинах установлено, что полноводность Нила, Тигра, Евфрата, Инда, Ганга и других рек в прошлом довольно сильно менялась. Почти на 3 м опустился после климатического оптимума уровень Мирового океана. Засуха и наступление песков способствовали упадку неолитической культуры в Сахаре и культуры харайлы в долине Инда.

В условиях засушливости люди вынуждены были развивать орошаемое земледелие. Сохранились сложные ирригационные сооружения, созданные руками древних людей. Нас поражают совершенство форм и масштабы строительных работ. Развитие поливного земледелия не спасло, а только отдалило полное истощение почв. Под натиском наступающих песков перестали существовать многие древние поселения.

Это был, вероятно, первый экологический кризис. В дальнейшем неразумное хозяйствование и вмешательство человека во многие природные процессы не раз приводили к весьма нежелательным результатам, некоторые заканчивались катастрофами.

Климаты средневековья

Климатический оптимум закончился во II тыс. до н. э. Наступило похолодание, которое продолжалось вплоть до IV в. н. э. После этого на Земле вновь потеплело. Теплый период продолжался с IV по XIII в., т. е. охватил раннее средневековье. Этот отрезок времени довольно хорошо изучен и получил название малого климатического оптимума. В действительности потепление в раннем средневековье было слабым подобием настоящего климатического оптимума.

В Европе средиземноморская растительность уже не смогла преодолеть Альпы. Но все-таки почти на сотню километров к северу переместились границы распространения теплолюбивой растительности. Зерновые вновь стали возделываться в Исландии. Виноград произрастал на всем южном побережье Балтийского моря и даже в Англии. По отзывам современников, английские виноградные вина того времени по качеству не уступали знаменитым французским винам.

Максимум потепления в Исландии пришелся на XI–XII вв. Было тепло повсюду: в Америке и в Азии. Древние китайские летописи сообщают, что в VII–X вв. в долине Хуанхэ росли мандарины, значит, климат этой территории был субтропическим, а не умеренно теплым, как в настоящее время. По ряду исторических сведений и культурных памятников Японии, начиная с IX в. отмечается очень раннее цветение сакуры. Это событие всегда фиксировалось, так как в период цветения вишни император Японии обычно устраивал большие празднества. Имеются сведения о том, что в VI–VIII вв. в Китае число суровых зим было минимальным. Они начались в XIII–XIV вв. В период малого климатического оптимума влажный климат господствовал в Кампучии, Индии, странах Ближнего и Среднего Востока, Египте, Мавритании и странах, расположенных на юге пустыни Сахара.

Развитие человеческого общества, различные события в жизни народов и государств, межгосударственные отношения документально хорошо зафиксированы в Европе. Многие народы населяли этот континент в раннем средневековье, но в качестве примера мы остановимся на жизни викингов, так как их саги рассказывают много о природных условиях конца I и начала II тыс. Выходцы из Скандинавии, викинги, в России их называли варягами, совершали дальние переходы, захватывали чужие страны и осваивали новые земли. Широкая экспансия викингов имела под собой социально-политические и экономические корни. И в то же время завоеваниям и переходам викингов способствовало потепление климата.

Свидетельства о жизни и походах викингов зафиксированы в древних скандинавских сказаниях, или сагах, которые устно передавались из поколения в поколение и лишь позднее были записаны ирландскими монахами. Мы узнаем о политическом строе того времени, семейных отношениях и экономическом состоянии викингов.

В начале IX в. викинги захватили Фарерские острова. Свое название они получили от многочисленных стад овец, пасущихся на зеленых склонах. В переводе с норвежского Фарерские означает Овечьи острова.

В X в. викинги открыли Гренландию. Своим названием этот остров обязан тем, что в то время он представился викингам в виде безбрежного зеленого ковра. На 25 судах 700 человек со скарбом и скотом переплыли Северную Атлантику и основали в Гренландии несколько крупных поселений. Поселенцы в Гренландии занимались скотоводством и, вероятно, возделывали зерновые. Общее число жителей достигло 3000 человек. Для того времени эта цифра была значительной.

Трудно себе представить, что Гренландия, этот безмолвный и покрытый толстым ледяным панцирем остров, всего тысячу лет назад мог быть цветущим. Однако на самом деле это было так. Недолго пробыли викинги в Гренландии. Под натиском наступающего льда и развивающегося похолодания они вынуждены были покинуть этот огромный остров. Лед хорошо сохранил дома, хозяйственные постройки и предметы утвари викингов, а также следы пребывания скота и даже остатки зерновых.

Викинги не только совершали челночные рейсы между Гренландией и Европейским континентом, они переплывали Северную Атлантику, периодически посещали Североамериканский континент и даже имели поселения в Канаде и на островах Канадского Арктического архипелага. Об этом повествуется не только в сагах, но и подтверждается находками древних поселений.

Ни в одной исландской или древнорвежской саге не упоминается о льдах в Северной Атлантике, которые, как хорошо известно, ныне сильно препятствуют мореплаванию. Ничего не сказано и о суровых зимах.

На небольших деревянных судах, которые обладали прекрасными мореходными качествами, викинги совершали плавание не только в западном направлении и доплывали до берегов Канады и острова Элсмир, но и плавали далеко на север. Они открыли Шпицберген, неоднократно входили в Белое море и достигали устья Северной Двины. Норвежцы доплывали даже до Новой Земли, где охотились на морского зверя. Все это дает основание считать, что в начале II тыс. в Арктике во время малого климатического оптимума, вероятнее всего, многолетний толстый лед

отсутствовал. На Шпицбергене недавно обнаружены остатки ископаемой тундровой почвы, имеющей возраст всего 1100 лет. Следовательно, в X-XI вв. и даже раньше на Шпицбергене не только отсутствовал ледниковый покров, но и располагались тундровые и лесотундровые ландшафты.

Малый ледниковый период

После теплой эпохи наступило новое похолодание, которое получило название малого ледникового периода. Этот период продолжался вплоть до конца XIX в.

Какие же свидетельства легли в основу представлений о климатических условиях малого ледникового периода? Это главным образом анализ летописей и записи очевидцев об экстремальных погодных явлениях. Начиная с XVIII в. имеются точные инструментальные наблюдения.

Очень интересные сведения дают многолетние наблюдения за поведением горных ледников. Крупные ледники не сразу реагируют на изменение климата, но чем меньше их размер, тем быстрее они реагируют на климатические изменения. В этом отношении важны наблюдения за альпийскими ледниками, ледниками Скандинавии и Исландии. Сохранившиеся до настоящего времени старинные карты Исландии показывают, что уже в XIV в. языки ледников были на несколько километров длиннее, чем в настоящее время. В конце XIV в. альпийские ледники стали спускаться в долины и реки. Имеются многочисленные сведения о периодических прорывах запруженных озер и описания катастрофических наводнений и селей, сходо лавин и ледопадов. Наступление альпийских снегов продолжалось и в XVII в. Интересен такой факт. В горах Тироля располагались шахты, где еще в середине XV в. добывали золото, но в конце XVI в. входы в шахты были захоронены под толщей льда мощностью около 20 м.

В начале XVIII в. альпийские и скандинавские ледники вели себя спокойно. Они то наступали, то таяли, но во второй половине XVIII в. продолжилось наступление альпийских ледников. Максимумы наступления альпийских ледников наблюдались в 1780, 1820 и 1850 гг. В эти же годы они отмечены в Исландии, Норвегии, Северной Америке, Британской Колумбии, даже в Патагонских Андах.

Тяжелые условия плавания в Северной Атлантике в XIII-XIV вв. неоднократно упоминаются в исландских сагах. Все чаще возникала ледовая блокада у берегов Исландии, участились случаи замерзания южной части Балтики, а жители Гренландии, как мы уже говорили, вынуждены были покинуть свои селения из-за наступающих ледников. Первые льдины появились в Норвежском море.

В начале XIV в. исландцы вынуждены были отказаться от возделывания зерновых культур. Зимы в Европе стали более суровыми. Даже Генуэзский залив замерзал, на юге Франции и Италии вымерзли оливковые деревья, а виноградарство в Англии пришло в полный упадок.

Советские ученые, климатолог Е. Борисенков и историк В. Пасецкий, опубликовали данные об изменениях климата Восточной Европы на протяжении XI-XVIII вв. на основании анализа русских летописей. В них упоминаются не только различные исторические события, но и даны красочные описания природы, отмечаются даты наступления суровых зим, летние непогоды, засухи, дожди и снегопады, приносившие голод и смерть людям.

В течение X и XI вв. на Руси преобладала теплая и часто засушливая погода. Засухи повторялись довольно часто. Не только неурожай, но и многочисленные пожары были в то время подлинным народным бедствием и уносили много жизней. К концу XIII в. погодные условия стали меняться, летние месяцы становились прохладными, а зимы - суровее и морознее.

XIII столетие принесло новые беды. Зимой 1203 г. наступили жестокие морозы. Засушливым и голодным был 1214 г. Засухи, пожары и голод охватывали почти ежегодно многие русские территории. Всего в XIII в. отмечено более 130 различных экстремальных природных явлений - засухи, наводнения, дожди, обильные снега, сильнейшие морозы, ураганы. Более жестокие испытания ждали русский народ в последующие годы малого ледникового периода.

В течение XIV в. жестокие зимние морозы сменялись дождливыми и прохладными летними месяцами. Всего за XIV столетие зарегистрировано более 150 необычных климатических явлений - сильные морозы, холодные осени, затяжные весны с морозами и снегопадами (нередко даже в середине мая происходили снегопады), засухи и наводнения. Гибнет урожай зерновых, от недоедания погибает скот. Во время засухи горят леса и поселения. Неоднократно пожары охватывали многие русские города. Горели Новгород и Москва, Псков и Смоленск, Тверь и Суздаль. Нередко возникали крупные эпидемии.

Природные условия XV в. также не отличались особой стабильностью. Насчитывается около 150 чрезвычайных природных явлений и катастрофических случаев, прямо связанных с погодными условиями. Кроме необычайно сильных морозов и снегов, летние сезоны были то очень засушливыми и жаркими, то очень холодными и дождливыми. По погодным и климатическим условиям XVI в. был очень похож на предыдущие. Стихийные бедствия следовали одно за другим. Ливневые дожди сменялись засухами, а затем наступали прохладные сезоны. От голода, холода и эпидемий в Русском государстве погибали сотни тысяч человек.

Некоторый спад экстремальных явлений наблюдался в XVII в. На это столетие приходится около 26 засушливых сезонов, 10 дождливых летних периодов и 20 необычайно холодных зим.

XVIII столетие было самым холодным за весь малый ледниковый период. Очень суровые зимы наблюдались более 40 раз. Причем средняя температура на Европейском континенте понизилась на 3-4°. Резкое снижение урожая, гибель скота, пожары, наводнения, смерчи, ураганы, эпидемии подрывали экономическую основу государств.

Со второй половины XIX в. температуры стали повышаться. Особенно отчетливо потепление стало проявляться после 1875 г. Постепенно сокращается площадь горных ледников, растут интенсивность и продолжительность теплых сезонов, повышаются средние летние и средние годовые температуры. В связи с этим мигрируют животные, перемещаются растительные сообщества и меняются ландшафты.

Похолодание в малом ледниковом периоде происходило не только в Европе, но и во всех частях света. Китайские летописи свидетельствуют о существовании самых сильных холодов в XIII-XVIII вв. Примерно в это же время наблюдается сильное похолодание в Японии. Расширились

горные ледники. По оценкам японских климатологов, температуры лета и зимы были на 2° ниже современных. Летние сезоны, как правило, были дождливыми и нередко случались крупные катастрофические наводнения.

Много объяснений предложено для обоснования механизма развития малого ледникового периода. Неопровержимо установлено, что понижение температур нарушило веками сложившееся взаимодействие между океаном и атмосферой. В отличие от современной эпохи распределение атмосферного давления на земной поверхности было иным. В Северном полушарии имелись три различных циклонических минимума. Один из них располагался между Гренландией и Лабрадором, другой - между Исландией и Северной Норвегией, а третий - в районе Исландии. В эти районы с юга был направлен мощный поток теплого воздуха, но мощность его была значительно меньшей, чем в настоящее время. Поэтому температуры в средних широтах были существенно ниже. Дыхание холодной Арктики испытывали на себе огромные просторы Канады и севера Евразии. Потоки холодного воздуха беспрепятственно распространялись почти по всей Евразии вплоть до побережья Индийского океана.

Потепление началось в самом конце XIX в., но особенно сильно его влияние проявилось в 20-е годы нынешнего столетия. Впервые признаки повышения температур сильнее всего проявились в Арктике. В Баренцевом море с 1910 по 1928 г. температура увеличилась почти на 2°.

Инструментальные данные бесстрастно свидетельствуют о том, что в 30-е годы XX в. температуры воздуха в умеренных и высоких широтах были значительно выше, чем в конце XIX в. В Гренландии зимние температуры возросли на 5°, на Шпицбергене - на 10°. Этот большой скачок произошел всего за 15-20 лет. На повышение температур быстро отреагировали горные ледники. Началось таяние и быстрое отступление ледников в Альпах и на Шпицбергене, в горах Скандинавии, уменьшился ледяной покров в Гренландии. В Канаде, начиная с конца XIX в., ледники отступали со скоростью 3 м в год.

Сильно сокращаются площади горных ледников на Кавказе, Памире, Тянь-Шане, Алтае, Саянах и Гималаях. Практически полностью исчезли ледники в горах тропического пояса.

Климаты ближайшего будущего

Каким будет климат? Одни считают, что на планете будет похолодание. Конец XIX и XX столетие - это передышка, подобная той, которая была в средние века. После потепления температура вновь понизится и наступит новый ледниковый период. Другие говорят, что температуры будут непрерывно повышаться. Наступят если не мезозойские погоды, когда отсутствовали какие-либо сезонные колебания температур, то во всяком случае условия, близкие к климатическому оптимуму. Спорам нет конца. Чему же верить?

Не так просто ответить на поставленный вопрос. Одни учитывают в своих прогнозах данные инструментальных наблюдений. Но ведь для прогноза это весьма мало. Да и выводы получаются очень шаткими. Другие оперируют тенденциями и закономерностями, выведенными при изучении климатов Земли за более длительный отрезок времени. Но и этого недостаточно. При любых прогнозах надо учитывать хозяйственную деятельность современного человека, тогда они будут более достоверными.

В результате хозяйственной деятельности человека в атмосферу во все возрастающем количестве поступает углекислый газ, создающий тепличный, оранжерейный эффект; пары воды и различные термодинамически активные примеси (фреоны, фтористые, бромистые, хлористые и сернистые соединения и окислы азота). Окислы азота и фреоны вступают в химические реакции с озоном, разрушают преграду, благодаря которой существует на Земле не только человечество, но и все живое. Хорошо известно, что озоновый экран препятствует проникновению ультрафиолетового излучения, которое пагубно воздействует на живой организм. Одни термодинамически активные примеси отражают солнечную радиацию, а другие, наоборот, усиленно ее поглощают. В таком случае поток солнечной радиации, направленный к земной поверхности, сильно меняется.

Уже сейчас в крупных городах и промышленных центрах повышена тепловая радиация. В ближайшем будущем этот процесс усилится. Тепловые выбросы, в настоящее время оказывающие влияние на погоду, в будущем будут интенсивнее воздействовать на климат.

Установлено, что в земной атмосфере прогрессивно снижается количество углекислого газа. В течение всей геологической истории содержание этого газа в атмосфере довольно сильно менялось. Было время, когда углекислого газа в атмосфере было в 15-20 раз больше, чем в настоящее время. Оказалось, температуры на Земле в это время тоже были высокими. Но стоило количеству углекислоты в атмосфере снизиться, как температуры понизились. Прогрессивное снижение углекислого газа в атмосфере началось около 30 млн. лет назад и продолжается ныне. Расчеты показывают, что уменьшение атмосферной углекислоты будет происходить и в будущем.

В результате снижения количества углекислого газа произойдет новое сильнейшее похолодание, наступит оледенение. Это может случиться через несколько сотен тысяч лет.

Снижение концентрации атмосферной углекислоты будет сопровождаться постепенным сокращением продуктивности автотрофных растений и общей биомассы живых организмов на Земле. В связи с расширением площади покровных ледников в высоких широтах и возникновением внутриматериковых ледниковых центров резко сократятся ареалы животных и растений.

Мы нарисовали довольно пессимистическую картину будущего. Но мы не учитывали влияния хозяйственной деятельности человечества на климат. А оно, оказывается, настолько велико, что равноценно некоторым природным явлениям. В предстоящие десятилетия основное воздействие на климат будут оказывать, по крайней мере, три фактора: скорость роста выработки различных видов энергетики, главным образом тепловой; увеличение содержания углекислого газа в атмосфере в результате активной хозяйственной деятельности людей; изменение концентрации атмосферного аэрозоля.

В наше столетие естественная убыль атмосферной углекислоты не только была приостановлена в результате хозяйственной деятельности человечества, но в 50-е и 60-е годы начали медленно повышаться концентрации углекислого газа в атмосфере. Это было обусловлено развитием промышленности, резко возросшим количеством сжигаемого топлива, необходимого для выработки тепла и энергии. Причем количество выброшенной в атмосферу антропогенной углекислоты оказалось соизмеримым с тем количеством углекислого газа, которое выделяется из земных недр.

Значительное влияние на содержание атмосферной углекислоты и формирование климата оказывают вырубки лесных массивов, продолжающиеся во все возрастающих размерах как в тропических странах, так и в умеренном поясе, и размещение на их месте в лучшем случае сельскохозяйственных угодий.

Уменьшение площади лесных массивов приводит к двум весьма нежелательным для человечества последствиям. Во-первых, сокращается процесс переработки углекислого газа и выделение растениями свободного кислорода в атмосферу. Во-вторых, при вырубке лесов, как правило, оголяется земная поверхность, а это приводит к тому, что солнечная радиация отражается сильнее и вместо нагревания и сохранения тепла в приземной части поверхность, наоборот, охлаждается.

Можно полагать, что, несмотря на значительный запас топливных ресурсов, главным образом каменного угля и горючих сланцев, их запасы в экономически развитых районах и легкодоступных глубинах постепенно истощаются. Освоение новых перспективных районов и необходимость добычи полезных ископаемых со все более значительных глубин приводят к существенному подорожанию сырья. Все эти факторы должны способствовать более широкому применению в промышленных целях ядерной, а затем и термоядерной энергии.

Значит, прогноз климата в определенной мере зависит от правильного прогноза развития тепловой энергетики? Но такой прогноз для XXI в. представляет определенную трудность. Разработано несколько сценариев использования ископаемого топлива в течение ближайших десятилетий и на их основе рассчитано образование атмосферной углекислоты. Наиболее вероятным представляется сценарий, предложенный американскими учеными К. Килингом и Р. Бекестоу. Согласно этому сценарию количество углекислого газа, выделяемого при сжигании топлива, увеличивается по сравнению с современной эпохой в несколько раз, но уже в начале XXII в. поступление углекислоты в атмосферу в результате хозяйственной деятельности человека станет убывать. Масса атмосферной углекислоты в результате сжигания ископаемого топлива в конце XXI в. достигнет 0,2 % (как известно, в настоящее время она составляет 0,033 %, а 20-25 лет назад было 0,029 %). Предлагаемая величина концентрации углекислоты будет примерно соответствовать уровню содержания углекислого газа в эпохи существования на Земле жаркого безморозного климата.

Легко напрашивается вывод, что температурный режим на планете в XXI в. может стать таким же, каким он был в отдаленные геологические эпохи. Однако надо признать, что такое представление остается односторонним, так как учитывает изменение углекислого газа только исходя из уровня развития тепловой энергетики, но не учитывает других факторов изменения компонентов климатической системы.

Вместе с тем принципиально важным является вывод о том, что снижение достигнутых высоких уровней концентрации углекислого газа после XXI в. будет происходить довольно медленно и, следовательно, долго будут существовать благоприятные для жизнедеятельности людей климатические условия.

Для воспроизведения достоверной картины изменения углекислого газа в атмосфере необходимо учитывать не только рост тепловой энергетики, но и изменение во времени массы живого вещества, главным образом растительной и животной биоты, на суше и в океане. Ведь биота выступает в роли ведущего регулятора атмосферной углекислоты.

Как известно, частицы аэрозоля в нижней части стратосферы увеличивают отражательную способность, что приводит к снижению средних глобальных температур. При расчетах необходимо учитывать и этот аспект. Вероятность возможного возрастания аэрозоля, несмотря на все увеличивающиеся размеры промышленного производства в будущем, остается довольно небольшой. Это связано с тем, что промышленно развитые страны принимают активные меры по улавливанию и утилизации практически всех примесей, выбрасываемых в атмосферу. Борьба с загрязнением атмосферы усиливается, и в будущем вряд ли можно предполагать возрастание количества антропогенного аэрозоля в атмосфере.

Однако в существующих моделях почти не учитывается возможность крупных извержений вулканов с выбросом в атмосферу не только углекислоты, но и других газов, особенно сернистого. Несмотря на значительные порции углекислого газа, поступающего в атмосферу при извержении вулканов, температура приземной части воздуха повышается не так сильно, как ожидалось. Это обусловлено тем, что вулканическая пыль и пепел вместе с мелкими обломками отражают солнечную радиацию и создают в атмосфере эффект, обратный парниковому и снижающий температуру. Значит, если на Земле в течение ближайших десятилетий вулканическая активность и возрастет, то она, скорее, приведет к снижению средних глобальных температур, а не к их повышению.

Однако при прогнозе климата будущего надо исходить из реально существующих тенденций, вызванных хозяйственной деятельностью человека. Анализ многочисленных материалов по антропогенным факторам, воздействующим на климат, позволил советскому ученому М. И. Будыко еще в начале 70-х годов дать достаточно реалистичский прогноз, согласно которому увеличивающаяся концентрация атмосферной углекислоты приведет к повышению средних температур приземной части воздуха к началу XXI в. Этот прогноз в то время был практически единственным, так как многие климатологи считали, что процесс похолодания, начавшийся в 40-е годы нынешнего столетия, будет продолжаться. Время подтвердило правильность прогноза М. И. Будыко. Еще 25 лет назад, как мы знаем, содержание углекислого газа в атмосфере составляло 0,029 %, но за прошедшие годы оно увеличилось на 0,004%. Эта, в свою очередь, привело к возрастанию средних глобальных температур почти на 0,5°. В основном выросли температуры в высоких широтах, но они почти не изменились в тропических.

Надо признать, что, несмотря на повышение средних глобальных температур в полярных областях, какое-то время будут существовать ледниковые покровы, которые увеличивают отражательную способность. В результате интенсивной вырубки лесных массивов оголится земная поверхность, некоторые районы превратятся в полупустынные и даже в пустынные области. Это тоже будет способствовать повышению отражательной способности земной поверхности. Средняя глобальная температура приземной части воздуха будет увеличиваться неравномерно и на незначительную величину, как считается, учитывая только возрастание концентрации атмосферной углекислоты. По мнению М. И. Будыко, возрастание температур к 2025 г. ожидается примерно на 2,5-3°.

Определенное воздействие на снижение скорости роста температурного режима земной поверхности оказывают площадь гидросферы и главным образом существующая тепловая инерция Мирового океана. Возрастание температуры морских вод по сравнению с воздухом будет задерживаться. Но это будет компенсироваться дальнейшим обогреванием планеты за счет теплоты Мирового океана.

Каким образом распределятся температуры на земном шаре после повышения? Наибольшие изменения температуры приземной части воздуха будут происходить в современных арктическом и субарктическом поясах в зимний и осенний сезоны. В Арктике средняя температура воздуха в зимний сезон возрастет почти на 2,5-3°. Такое потепление в области развития морских арктических льдов приведет к их постепенной деградации. Таяние начнется в периферических частях ледникового щита и медленно будет смещаться в центральные районы. Постепенно толщина льда и площадь ледяного покрова будут уменьшаться.

Исходя из хозяйственной деятельности человечества, развития тепловой энергетики количество атмосферной углекислоты возрастет настолько, что станет примерно таким же, каким оно было в начале плиоценовой эпохи, т. е. примерно около 5 млн. лет назад. Глобальные и региональные реконструкции климата и ландшафтов, основанные на породах - индикаторах климата, по различным ископаемым остаткам растений и животных, по геохимическим особенностям горных пород этого возраста показывают, что на территории Советского Союза севернее 50° северной широты средние температуры в самое холодное время года около 5 млн. лет назад были на 10- 15° выше, а средние годовые температуры на 5-8° выше, чем в современную эпоху. На территории Кавказа и Средней Азии средние январские температуры в то время были на 5-7°, а средние годовые температуры - на 2-3° выше современных.

Каким же представляется распределение температур приземной части воздуха в XXI в.? Нулевая изотерма в первой четверти XXI в. в Европе сместится по сравнению с современной примерно на 10-15° по широте севернее, и температурные условия на северо-западе европейской части Советского Союза в первые десятилетия XXI в. станут примерно такими же, какие существуют ныне в Центральной Франции. Природные условия в Западной Сибири будут напоминать условия в нынешней Польше.

В связи с изменением температурного режима в ближайшие десятилетия должен стать другим и характер водного режима земной поверхности. Глобальное потепление на планете всего на 1° приведет к уменьшению количества осадков в значительной части степной и лесостепной зон умеренного климатического пояса примерно на 10-15 % и к увеличению примерно на такую же величину увлажненной зоны в субтропическом поясе. Причины такого глобального изменения заключаются в существенном изменении атмосферной циркуляции, которая происходит в результате уменьшения разности температур между полюсами и экватором, между океаном и континентами. В период потепления таяние льдов в горах и особенно в полярных областях вызовет повышение уровня Мирового океана. Увеличившаяся площадь зеркала водной поверхности будет оказывать сильное влияние на формирование атмосферных фронтов, облачности, увлажненности и в значительной степени повлияет на рост испаряемости с поверхности морей и океанов.

Предполагается, что в первой четверти XXI в. в тундровой зоне, которая к тому времени полностью исчезнет и заменится таежной, осадки в основном будут выпадать в виде дождей и общая сумма осадков намного превысит современные. Она достигнет величины 500-600 мм в год. Учитывая, что средние летние температуры в современной тундровой зоне повысятся до 15-20 °С, а средние зимние - до минус 5-8 °С, эти области перейдут в пояс умеренного климата. Здесь возникнут ландшафты хвойных лесов (таежная область), но не исключена возможность появления зоны смешанных лесов.

По данным М. И. Будыко, вплоть до линии Прибалтика - Северный Казахстан общее количество атмосферных осадков возрастет на 200-400 мм в год, но южнее увеличение будет не столь существенным.

При развитии потепления в Северном полушарии расширение географических или ландшафтно-климатических областей будет происходить в северном направлении. Сильно расширятся области равномерного и переменного увлажнения. Что же касается областей с недостаточным увлажнением, то смена температурного режима отразится на миграции областей пустынь и полупустынь. Увеличивающееся увлажнение в тропических и экваториальных областях вызовет постепенное сокращение пустынных и полупустынных ландшафтов. Они будут сокращаться на южных границах. Однако взамен этого произойдет расширение их к северу. Засушливые области как бы будут мигрировать к северу. Предполагается также расширение в пределах умеренного пояса лесостепных и степных областей за счет сокращения зоны широколиственных лесов.