

И. И. Никберг, Е. Л. Ревуцкий, Л. И. Сакали

# ГЕЛИОМЕТЕОТРОПНЫЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА

---

КИЕВ «ЗДОРОВ'Я» 1986

**Гелиометеотропные реакции человека** / Никберг И. И., Ревуцкий Е. Л., Сакали Л. И. — К.: Здоров'я, 1986. — 144 с.

В книге систематизированы современные научные представления о влиянии погодных факторов на здоровье человека. Изложены прикладные основы гелиометеорологии, методы изучения влияния погодных факторов на человека, вопросы патогенеза, клиники, лечения и профилактики гелиометеотропных реакций при сердечно-сосудистых и других заболеваниях. Даны рекомендации по медицинской оценке погоды и использованию этих данных в лечебно-профилактической работе.

Для терапевтов, невропатологов, хирургов, офтальмологов, гигиенистов и врачей других специальностей.

Ил. 20. Табл. 16. Библиогр.: с. 138—143.

Рецензенты

д-р мед. наук *Я. И. Звиняцкий*  
проф. *А. И. Климов*

Илья Исаевич Никберг  
Евгений Львович Ревуцкий  
Леонид Иванович Сакали

### ГЕЛИОМЕТЕОТРОПНЫЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Редактор *С. С. Ларина*  
Оформление художника *А. В. Пермякова*  
Художественный редактор *Н. А. Костинская*  
Технический редактор *Е. Г. Волыха*  
Корректоры *Н. К. Сопиженко, Е. Я. Котляр*

Информ. бланк № 3354

Сдано в набор 13.01.86. Подп. к печ. 19.05.86. БФ 03733. Формат 84×108/32.  
Бумага тип. № 1. Гарн. обыкн. новая. Печ. выс. Усл. печ. л. 7,56. Усл. кр.-отт.  
7,88. Уч.-изд. л. 8,90. Тираж 10 000 экз. Зак. 6—454. Цена 60 к.

Издательство «Здоров'я», 252054, г. Киев-54, ул. Чкалова, 65.  
Главное предприятие республиканского производственного  
объединения «Полиграфкинга», 252057, Киев, ул. Довженко, 3.

И 410600000-109  
М209 (04)-86 40.86

© Издательство «Здоров'я», 1986

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АВО — активно-вспышечные области на Солнце  
АД — артериальное давление  
а. д. — атмосферное давление  
а. о. — атмосферные осадки  
а. ц. — атмосферная циркуляция  
ВГД — внутриглазное давление  
ГМП — геомагнитное поле  
ГМНР — гелиометеопатологическая реакция  
ЕСР — естественная солнечная радиация  
ИБС — ишемическая болезнь сердца  
ИМ — инфаркт миокарда  
МДП — маниакально-депрессивный психоз  
ММП — межпланетное магнитное поле  
МНЭ — метод наложения эпох  
МНР — метеопатологическая реакция  
ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения  
о. ц. а. — общая циркуляция атмосферы  
СА — солнечная активность  
ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания  
ХНЗЛ — хронические неспецифические заболевания легких  
ЦМС — центральный меридиан Солнца  
ЭМП — электромагнитное поле  
ЭПЗ — электрическое поле Земли  
Q — суммарная солнечная радиация

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Задачи совершенствования профилактики и лечения широко распространенных заболеваний неинфекционной природы обусловили необходимость изучения различных эндо- и экзогенных факторов, влияющих на их возникновение и течение. В числе последних все больший интерес приобретают погодные (метеорологические и гелиогеофизические). Возрастание роли этих факторов связано, в частности, с новыми данными о причинах обострений сердечно-сосудистых и других заболеваний, с активизацией процессов миграции населения, с необходимостью адаптации человека к непривычным погодно-климатическим условиям. Истоки понимания неразрывной связи здоровья человека с природной средой обитания и ее погодно-климатическими особенностями уходят в давние времена. Упоминания о такой связи содержатся в трудах Гиппократов, Цельса, Авиценны, в Салернском кодексе здоровья и других медицинских работах прошлого.

В XIX веке значительный вклад в разработку этой проблемы внесли многие отечественные и зарубежные исследователи. Среди работ отечественных авторов следует отметить книгу известного русского климатолога Л. И. Воейкова «Исследование климатов для целей лечения и гигиены» (1887), труды проф. И. П. Скворцова, а также работы основоположника гелиобиологии А. Л. Чижевского.

В 30-е годы нашего века издаются монографии А. Н. Ремизова (1934), В. А. Климовицкого (1937), П. Г. Мезерницкого (1937), посвященные вопросам медицинской метеорологии.

Медико-метеорологические исследования получили значительное развитие в 50—70-е годы. В результате этих исследований были получены новые данные, позволившие полнее раскрыть механизм гелиометеотропных реакций и их роль в возникновении обострений различных заболеваний, обосновать пути профилактики и лечения. Созданы и получили практическое применение медицинские классификации погоды. В периодической печати все чаще публикуются медицинские комментарии прогнозов погоды. В нашей стране и за рубежом накоплен определенный опыт профилактики гелиометеотропных реакций. Проблеме медицинской гелиометеорологии посвящены всесоюзные (г. Ленинград, 1973,

1979, 1983), республиканские конференции, отраслевые медицинские съезды, конференции и совещания.

Объективная реальность связи здоровья человека с погодными факторами, привлекая внимание медиков еще в глубокой древности, подтверждена современными научными исследованиями.

Установлено, что с погодообусловленными реакциями связаны статистически достоверный рост посуточной и сезонной обращаемости населения за скорой медицинской помощью, повышение частоты ИМ, гипертонических кризов, мозговых инсультов, обострений ряда других заболеваний, усугубление их течения и исходов.

По данным различных авторов, удельный вес лиц, чувствительных к изменению погоды, в среднем составляет 30—40 %, а в старших возрастных группах и среди больных ИБС, гипертонической болезнью, бронхиальной астмой, ревматизмом достигает 80—90 %.

Из этого следует, что специализированный медицинский прогноз погоды, своевременное предупреждение и лечение неблагоприятных гелиометеотропных реакций являются важным звеном в системе мероприятий по эффективной вторичной профилактике сердечно-сосудистых и многих других заболеваний.

Между тем практическое использование сведений о влиянии погоды на здоровье человека в указанных выше целях ограничивается преимущественно санаторно-курортными учреждениями и не стало обязательным элементом лечебно-профилактических мероприятий в широкой сети здравоохранения. Объективные причины такого положения кроются не только в недостаточной изученности механизма влияния погоды на человека, но и в слабой осведомленности практических врачей о современных достижениях медицинской гелиометеорологии, методических и организационных аспектах медицинской оценки погоды, профилактики и лечения погодообусловленных обострений заболеваний.

Результаты исследований по этим вопросам отражены в многочисленных публикациях различного профиля и характера, однако большинство из них редко попадает в поле зрения практического врача, что затрудняет формирование цельного представления о научных и прикладных аспектах проблемы и возможностях использования соответствующих сведений в повседневной работе. Не случайно в посвященном данной проблеме обзоре Ф. И. Комаров и соавторы (1985) отмечают, что, несмотря на обширные материалы исследований, состояние ее все еще следует характеризовать как период относительно бессистемного количественного накоп-

ления информации. Поэтому исходя из целевого назначения книги авторы основное внимание уделяют прикладным аспектам проблемы применительно к задачам практической работы по профилактике и лечению погодообусловленных реакций у больных разного профиля. При этом учитывается то важное положение, что в механизме возникновения таких реакций имеются общие закономерности, связанные, в частности, с функциональным состоянием вегетативной нервной системы и системы кровообращения.

Материалы данной книги помогут врачу, интересующемуся частными вопросами проблемы гелиометеорологических воздействий на здорового и больного человека, в изучении и анализе специальной литературы и результатов собственных наблюдений.

## Глава 1. ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕЛИОМЕТЕОРОЛОГИИ

### СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПОГОДЕ

Необходимость использования сведений о погоде в различных отраслях хозяйства и сферах деятельности человека обусловила возникновение прикладной метеорологии и формирование ее ответвлений, связанных с обслуживанием сельского хозяйства, транспорта, энергетики, промышленности, медицины и др.

Имея специфические особенности, критерии и методы оценки и прогнозирования погоды, прикладная метеорология базируется на теории и практике общих представлений о физике атмосферы. Исходя из этих представлений под погодой понимают физическое состояние атмосферы, характеризующееся комплексом метеорологических элементов атмосферы и деятельного слоя литосферы в данной местности в ограниченный промежуток времени. В зависимости от временных пределов этого промежутка различают погоду момента, часов, суток и более продолжительных периодов.

Основными характеристиками погоды являются ее метеорологические элементы: а. д., температура, влажность, скорость движения воздуха, облачность, осадки и др. Характеристика погоды по этим элементам удовлетворяет запросы большинства служб, нуждающихся в соответствующей гидрометеорологической информации. Еще в сравнительно недавнем прошлом метеорологическими сведениями ограничивались и различные отрасли медицины. Однако результаты клинических наблюдений и специальных исследований, выполненных в последние десятилетия, существенно изменили это положение. Были получены убедительные доказательства связи здоровья человека не только с метеорологическими, но и с многими другими природными факторами, в том числе внеземного происхождения.

С учетом этих данных погоду можно определить как динамическую совокупность физических свойств приземного слоя атмосферы, регистрируемых в данной местности в относительно коротком временном интервале, обусловленную взаимосвязанным комплексом процессов, протекающих в атмосфере, подстилающей (земной) поверхности и в космическом пространстве.

## Метеорологические элементы погоды

**Температура воздуха.** Это важнейший метеорологический элемент погоды, существенно влияющий на другие ее характеристики (а. д., влажность и др.), и в сочетании с ними определяющий тепловое самочувствие человека.

Зоной активной деятельности человека являются обширные территории нашей планеты с различными температурными условиями. Для характеристики этих условий используют среднегодовые, среднемесячные, среднесуточные, максимальные и минимальные значения температуры.

Минимальная температура зарегистрирована на антарктической станции «Восток» и составляет  $-89,2^{\circ}\text{C}$ , максимальная  $+54^{\circ}\text{C}$  — в Ливии, южнее г. Триполи. По температуре воздуха различают погоду безморозную, с переходом через  $0^{\circ}\text{C}$ , и морозную. Температура воздуха претерпевает периодическое суточное и годовое непостоянство (как правило, она ниже ночью, максимум — в июле, минимум — в январе), обусловленное суточными и сезонными колебаниями высоты стояния Солнца и потока солнечной радиации в конкретных географических широтах. Кроме периодических существуют непериодические изменения температуры, обусловленные адвекцией воздушных масс и состоянием барического поля. Для медицинской оценки погоды особое значение имеет величина перепада абсолютного значения температуры воздуха в течение суток и между сутками, а также направленность изменения температуры (потепление или похолодание). Например, зимой в Киеве нередко наблюдается резкое повышение температуры воздуха до  $0^{\circ}\text{C}$  и выше, что определяет неблагоприятную для здоровья неустойчивость погоды.

**Атмосферное давление.** Единицами измерения а. д. являются миллиметры ртутного столба (мм рт. ст.), миллибары (мб), паскали (Па); 1 мб соответствует примерно одному гектопаскалю (100 Па), 1 мм рт. ст. соответствует 1,333 мб ( $\approx 1,333$  гПа). На уровне моря а. д. в среднем составляет 760 мм рт. ст. (1013,25 кПа). Крайние значения а. д. на уровне моря — 1080 гПа (в антициклоне над Сибирью) и 887 гПа (в тропическом циклоне).

В отличие от годовых вариаций а. д. в умеренных широтах северного полушария непериодические, не связанные с годовым ходом изменения давления в короткие отрезки времени (часы, дни) могут быть весьма выражены. Если отклонение среднемесячных значений а. д. в Киеве, например, не превышают 5–8 гПа, то межсуточные колебания — падения или увеличения могут достигать 25 гПа и более. Этим

апериодическим колебаниям придается особенно важное значение в возникновении отрицательных реакций у человека на изменение погодных условий.

**Подвижность воздуха (ветер).** Как метеорологический погодоформирующий элемент ветер возникает вследствие различия а. д., обуславливающего перемещение потоков воздуха от области более высокого к области более низкого давления. Помимо барического градиента движение воздуха зависит от силы трения с поверхностью Земли, силы Кориолиса, стремящейся отклонить воздушный поток в Северном полушарии вправо, в Южном — влево, и центробежной силы, направленной во внешнюю сторону изгиба траектории движения частиц. Взаимодействие двух последних сил приводит к определенным закономерностям в расположении областей высокого и низкого давления относительно направления ветра. Так, в Северном полушарии область более низкого давления всегда будет находиться слева и несколько впереди (от точки наблюдения) по направлению ветра.

Скорость ветра оценивается в метрах в секунду (м/с) и может быть характеризована в баллах по шкале Бофорта — скорость до 0,5 м/с соответствует 0 баллов, скорость более 30 м/с — 13 баллам.

Важное значение для оценки ветра имеет направление переноса воздуха (под направлением ветра понимают ту часть румба горизонта, откуда ветер дует). Например, обозначение направления ветра «северо-восточный» означает, что ветер дует с северо-востока, а не на северо-восток. Повторяемость направлений ветра в данной местности может характеризоваться графически «розой ветров» (рис. 1).

**Влажность воздуха.** В метеорологии и гигиене для количественной оценки влажности применяются следующие показатели.

1. Абсолютная влажность — фактическое содержание водяных паров в единице объема воздуха (в  $\text{г}/\text{м}^3$ ). Эта величина может быть также охарактеризована как упругость (парциальное давление) водяного пара (в мм рт. ст., мб или Па).

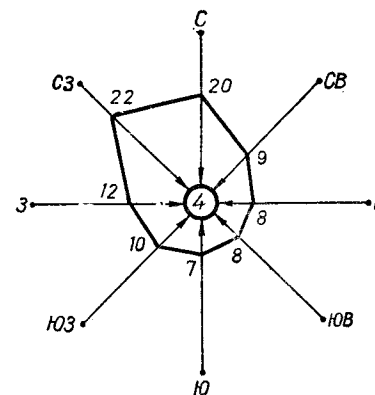


Рис. 1. График «Роза ветров».

Преимущественное направление ветра — с севера и северо-запада. Цифрами обозначен процент дней (в годовом распределении) с ветрами данного направления

2. Максимальная влажность — предельно возможное насыщение воздуха водяными парами при данной температуре (в  $\text{г/м}^3$ , мм рт. ст., Па).

3. Относительная влажность (о. в.) — отношение абсолютной влажности к максимально возможной при данной температуре воздуха (в %).

Для человека, выполняющего легкую физическую работу или находящегося в покое при температуре воздуха в помещении 18—20 °С, оптимальной считается о. в. в пределах 50—60 %. О. в. колеблется в очень широких пределах даже в одной и той же местности. При осадках она может достигать 100 %. В умеренных широтах, в частности в северных и центральных областях Украины, средние показатели о. в. составляют 50—70 %.

**Облачность.** С облачностью связаны атмосферные явления, главным образом, осадки, играющие важную роль в формировании погоды. Количественно облачность оценивают по 10-балльной системе (исходя из степени покрытия небосвода облаками). Полному покрытию его облаками соответствует 10 баллов, безоблачному небу — 0 баллов. Ясной и малооблачной считается погода при облачности до 5 баллов. Оценивают общую облачность и облачность нижнего яруса (облака на высоте до 2 км относят к нижнему, от 2 до 6 км — к среднему, выше 6 км — к верхнему ярусу).

**Атмосферные осадки** представляют собой находящуюся в капельно-жидком или твердом состоянии воду, выпавшую из облаков в виде дождя, снега, града, мороси и т. д. или осадившуюся непосредственно на поверхности Земли и предметов в виде росы, изморози, гололеда, инея и др. Различают обложные, морозящие и ливневые осадки, отличающиеся друг от друга формой и интенсивностью выпадения.

Одной из важнейших характеристик режима выпадения осадков является его годовая динамика, имеющая существенные отличия в различных географических регионах. Количество осадков оценивают по высоте слоя образовавшейся воды (в мм за единицу времени).

В отдельных случаях в этих же единицах оценивают толщину выпавшего снега, града. Общегодовое количество осадков на земном шаре превышает 500 000  $\text{км}^3$  воды, в отдельных местностях их уровень колеблется от 30—50 до 12 500 мм. В умеренных широтах годовое количество осадков в среднем составляет 500—1200 мм. В центре Киева, например, оно составляет зимой 109 мм, весной — 130 мм, летом — 198 мм, осенью — 128 мм (всего за год — 565 мм). Средний суточный максимум осадков составляет 10—12 мм, летом — 20—25 мм и более.

Таблица 1. Весовое содержание кислорода в атмосферном воздухе

Месяц	Весовое содержание кислорода, $\text{г/м}^3$		Коэффициент межсуточной изменчивости, % (Киев)
	Москва *	Киев	
Январь	301,4	292,0	53,5
Февраль	299,7	294,8	52,0
Март	297,6	294,8	49,5
Апрель	287,7	279,6	46,5
Май	278,2	274,5	29,0
Июнь	272,2	271,6	33,0
Июль	269,9	280,3	40,0
Август	272,8	275,3	36,0
Сентябрь	279,5	287,0	38,0
Октябрь	287,2	287,0	39,5
Ноябрь	297,5	284,0	43,5
Декабрь	299,2	294,6	45,0

\* Данные Т. П. Алешиной (1970).

**Температура почвы.** Биометеорологическое значение температуры почвы связано главным образом с ее влиянием на радиационные теплопотери. Как метеорологический элемент погоды основной интерес представляет температура поверхности почвы. Она имеет выраженную сезонную и суточную динамику (максимум — середина второй половины дня, минимум — перед восходом солнца, амплитуда колебаний может достигать 20 °С и более). В Киеве среднемесячная температура поверхности почвы колеблется от -6 °С (в январе-феврале) до +24 °С (в июле). Абсолютный максимум +65 °С, абсолютный минимум -37 °С.

**Кислород воздуха.** В общей метеорологии содержание кислорода в числе погодных факторов обычно не оценивается. В силу сложившегося в медицине представления о кислороде атмосферного воздуха как величине почти неизменной интерес к нему как к элементу погоды возник лишь в последние годы. Этому способствовало углубление знаний о роли гипоксических состояний в механизме различных патологических процессов, а также о колебаниях весового содержания кислорода, связанных с метеорологическими условиями (В. Ф. Овчарова, 1974, и др.). При сохранении практически постоянного процентного содержания кислорода в смеси газов воздуха относительно других ее составляющих (20,95 % в объемных единицах, 23,15 % в весовых) парциальное давление и фактическое весовое содержание кислорода зависят от термобарических характеристик воздушных масс. Так, при а. д. 933 гПа, упругости водяного пара 40 мб и температуре воздуха +30 °С весовое содержание  $\text{O}_2$  равно 239  $\text{г/м}^3$

при а. д. 1040 гПа, упругости водяного пара 5 мб, температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  его содержание увеличивается до  $348 \text{ г/м}^3$ . Как видно из табл. 1, весовое содержание кислорода в атмосферном воздухе Москвы и Киева подвержено существенным колебаниям даже по среднемесячным данным. Еще более велик диапазон колебаний абсолютных минимальных и максимальных величин — от  $257,6$  до  $319,4 \text{ г/м}^3$ , превышающий  $60 \text{ г/м}^3$ . В этих условиях различия в количестве поступающего за сутки в организм кислорода составляют  $500-1300 \text{ г}$ . Общая тенденция в годовой динамике изменения содержания кислорода: подъем в месяцы с отрицательными и низкими температурами, уменьшение — в летние месяцы.

Для характеристики колебаний содержания кислорода, как и других погодформирующих факторов, большое значение имеют не только абсолютная величина этого показателя, но и величина его межсуточных перепадов. Как показали наши наблюдения, коэффициент межсуточной изменчивости весового содержания кислорода (когда оно было больше или меньше среднемесячного значения  $\bar{X} \pm \delta$ ) колебался от  $29$  до  $53,5 \%$ . Более высокие коэффициенты изменчивости отмечаются в зимние и переходные периоды.

**Атмосферное электричество** складывается из совокупности электрических явлений, происходящих в атмосфере (ионизация воздуха, электрическое поле атмосферы, электропроводность, электрические заряды облаков и осадков и др.). При оценке погодных условий чаще всего характеризуют степень ионизации воздуха и электрическое поле атмосферы.

**Ионизация атмосферы.** Нижний слой атмосферы состоит из электрически нейтральных молекул различных газов. Однако при определенных условиях молекула может приобрести электрический заряд. При этом за счет присоединения к электрически нейтральным молекулам свободного отрицательного электрона и положительно заряженного остатка образуются легкие, отрицательные и положительные ионы ( $n_-$  и  $n_+$ ). При наличии в воздухе частиц пыли и других аэрозолей легкие ионы соединяются с ними, образуя тяжелые ионы ( $N_-$  и  $N_+$ ). Чем выше запыленность воздуха, тем выше содержание тяжелых ионов. В естественных условиях у земной поверхности содержание ионов сравнительно невелико — до  $800-1500$  легких и  $20\,000-30\,000$  тяжелых в  $1 \text{ см}^3$  воздуха. Важным гигиеническим показателем является коэффициент униполярности ( $q$ ), представляющий собой отношение числа положительных ионов к числу отрицательных.

На уровень естественной ионизации значительное влияние оказывают метеорологические условия, особенно а. д.

При понижении а. д. ионизация приземного слоя атмосферы увеличивается, что связывают с усилением ионообразующего действия выходящих из почвы радиоактивных эманаций — радона и торона.

**Электрическое поле Земли.** Каждая точка приземного слоя воздуха представляет собой часть электрического поля, образованного противоположными электрическими зарядами верхнего слоя Земли ( $-$ ) и верхних слоев тропосферы ( $+$ ), являющихся как бы обкладками конденсатора. ЭПЗ количественно характеризуется разностью напряжения (градиентом потенциала) в определенном отрезке воздушного пространства. При высоте  $1 \text{ м}$  градиент потенциала колеблется в пределах  $70-180 \text{ В/м}$  в разных географических широтах: в средних он больше, к экватору и полюсам — меньше (Гренландия, Арктика —  $78 \text{ В/м}$ , Ленинград —  $170 \text{ В/м}$ , Ташкент —  $120 \text{ В/м}$ , Индонезия —  $86 \text{ В/м}$ ). При росте  $165 \text{ см}$  человек находится в электрическом поле напряженностью  $\approx 225 \text{ В}$ . На величину напряженности ЭПЗ влияют погодные условия.

При повышении а. д. напряженность ЭПЗ увеличивается (до  $1000 \text{ В/м}$  и более), при падении — снижается. Это объясняется тем, что при понижении давления возрастает ионизация воздуха и его электропроводность, а чем выше проводимость, тем ниже напряженность поля. Максимальные значения напряженности ЭПЗ в Киеве наблюдаются в декабре ( $160 \text{ В/м}$ ), минимальные — в сентябре-октябре ( $40 \text{ В/м}$ ).

### Атмосферная циркуляция

Формирование и характер погодных условий, их изменчивость обусловлены главным образом а. ц. Различают общую и местную а. ц. Под о. ц. а. понимают систему воздушных течений, охватывающих всю атмосферу и осуществляющих обмен теплом, влагой и взвешенными в воздухе примесями между экватором и полюсами.

Основная причина о. ц. а. — наличие на земном шаре крупномасштабных областей повышенного и пониженного а. д. (рис. 2). Вследствие сложных процессов взаимодействия областей различного давления в низких и высоких слоях атмосферы и вращения Земли (сила Кориолиса) формируется общая закономерность планетарной циркуляции, при которой умеренные широты являются ареной интенсивных, часто меняющихся проявлений а. ц., обусловленных перемещением масс тропического и полярного воздуха.

Воздушная масса представляет собой часть нижнего преимущественно однородного в физическом отношении слоя

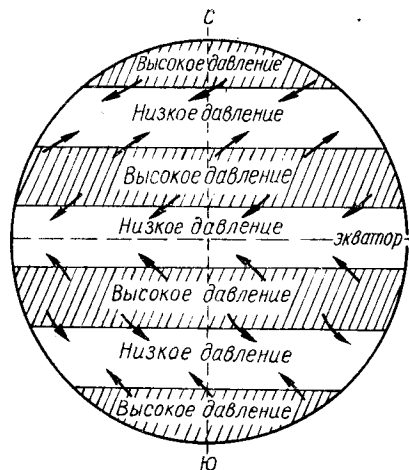


Рис. 2. Схема распределения давления и т. д. у земной поверхности

Холодная воздушная масса имеет температуру ниже, чем стационарирующая в данном районе. Она прогревается при перемещении в этот район.

Нейтральная (местная) воздушная масса сохраняет без существенных изменений свои термогигробоарические свойства в течение нескольких дней. Следует учитывать, что характеризуя воздушную массу как нейтральную, оценивают тем самым ее метеоролого-синоптические свойства, а не сте-

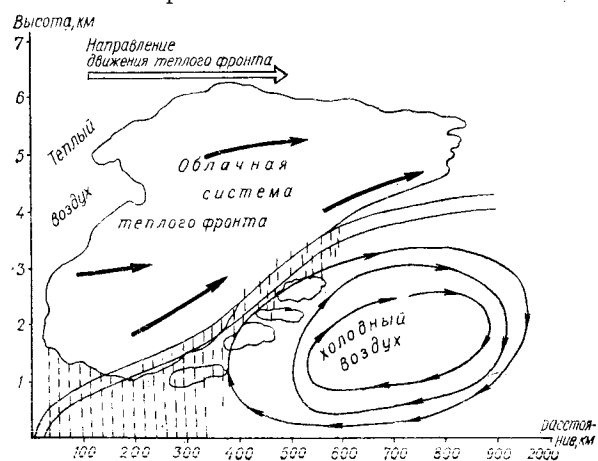


Рис. 3. Схема теплого фронта и его облачной системы (по Х. А. Погосяну, 1977)

атмосферы над довольно обширной территорией, площадь которой может достигать 1 000 000 км<sup>2</sup> и более.

По термодинамическим характеристикам различают теплые, холодные и нейтральные воздушные массы. Каждая из них может быть устойчивой и неустойчивой.

Теплой воздушной массой считают такую, которая имеет более высокие показатели температуры, чем воздушная масса, стационарирующая в данной местности, и охлаждается при перемещении в данный район.

пень биотропности. Как будет показано ниже, при определенных ситуациях стационарирование нейтральной воздушной массы может сопровождаться возрастанием числа неблагоприятных погодообусловленных реакций. Местные массы весной и летом менее устойчивы, чем зимой и осенью.

При циркуляции воздушных масс одна из них как бы смещает, передвигает другую, образуя при этом зону атмосферного фронта и фронтальную массу.

Под *атмосферным фронтом* понимают узкую наклонную переходную зону между двумя различными массами тропосферы, характеризующуюся резким изменением метеорологических элементов в горизонтальном направлении. Над поверхностью Земли ширина этой зоны колеблется в пределах 50—100 км на высоте 9—12 км, где пролегают трассы современного авиатранспорта. Протяженность переходной зоны (линии фронта погоды) определяется горизонтальной протяженностью воздушных масс и может достигать нескольких тысяч километров.

Поскольку холодный воздух находится ниже теплого, фронтальная поверхность располагается наклонно, фактический угол наклона фронта очень мал (0,5—10° к горизонту).

В зависимости от стадии развития различают теплые, холодные фронты и сложные фронты окклюзии. Свое название

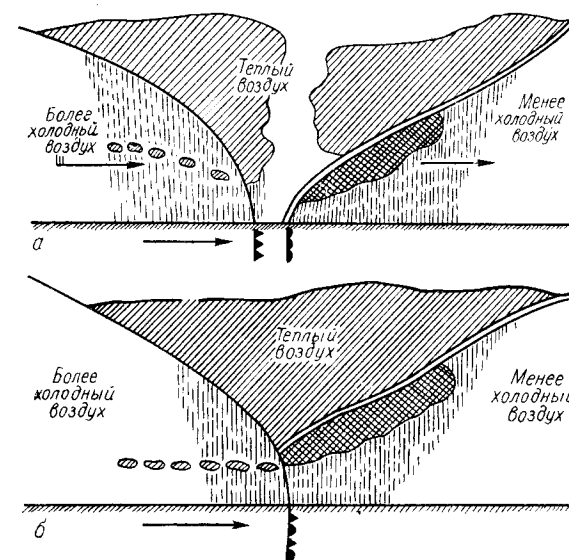



Рис. 4. Схема образования фронта окклюзии (по Х. А. Погосяну, 1977):

а — до смыкания, б — после смыкания, — направление движения фронтов



фронт погоды получает по температурной характеристике надвигающейся воздушной массы. Приняты следующие обозначения атмосферных фронтов в одноцветной печати:

 (теплый),  (холодный), 

(теплой окклюзии),  (холодной окклюзии). Фронт окклюзии — это сложный комплексный фронт, образовавшийся путем смыкания холодного и теплого фронтов (рис. 3, 4).

Барометрическая тенденция перед теплым фронтом погоды отрицательная ( $> 2-3$  гПа/ч), за фронтом — постоянное или небольшое падение давления, которое затем увеличивается. Очаг с данной тенденцией занимает обширную область, начинаясь за 100—200 км от линии фронта. Температура постепенно повышается, достигая конечных значений после прохождения фронта. Непосредственно перед холодным фронтом барометрическая тенденция обычно также отрицательная (1—2 гПа/ч), затем следует повышение (2—6 гПа/ч). Температура незначительно понижается перед фронтом, резко снижаясь (на 5—10 °С) за ним.

Частота смены воздушных масс и, следовательно, прохождения разного типа фронтов колеблется от 1—2 дней до нескольких недель. Средняя периодичность смены воздушных масс в умеренных широтах Европейской части СССР составляет 5—6 дней.

В зависимости от метеорологических характеристик (главным образом от относительных величин а. д.) барические системы делят на области повышенного и пониженного давления. На этом основании различают два основных барических образования — антициклонический и циклонический.

**Циклон** — атмосферное возмущение с понижением давления (минимальное в центре) и циркуляцией воздуха вокруг центра против часовой стрелки в северном полушарии и по часовой стрелке — в южном.

Повторяемость и глубина циклонов зимой больше, чем летом. Над северной Атлантикой и Европой в год наблюдается около 40 серий циклонов. Средняя скорость циклонов 30—40 км/ч. Перемещение циклона происходит обычно с запада на восток.

Тыловая (западная) часть циклона (при движении с запада на восток) в связи с северными и северо-западными ветрами приносит холодные и обычно неустойчивые воздушные массы. Поэтому погода в тылу циклона характеризуется облаками конвекции с быстропроходящими ливнями и шквалами, сменяющимися прояснениями.

В целом погода в циклоне весьма неустойчива, с большими перепадами и внутрисуточными перепадами давления, повышенной влажностью, осадками, снижением весового содержания кислорода, большей электропроводимостью и уменьшением градиента потенциала ЭПЗ. Циклоны могут приобретать разрушительную силу (тайфуны, цунами, смерчи и др.).

Второй важнейший тип барического образования — **антициклон**. В синоптической метеорологии антициклоном называют область повышенного а. д. с замкнутыми или незамкнутыми (гребень) концентрическими изобарами.

В центре антициклона давление максимальное (достигает 1030 гПа и более), убывает к периферии. Иногда он бывает многоцентровым. Барические градиенты ниже, чем в циклоне. Нередко в центре антициклона — штиль.

Движение воздуха в антициклоне в северном полушарии — по часовой стрелке с отклонением от барического градиента вправо, в южном — влево. В антициклоне преобладает нисходящее движение воздуха с вертикальной составляющей в десятки и сотни метров в сутки. Происходит постепенное повышение температуры воздуха, преобладает ясная и малооблачная погода. Возможно образование приземных инверсий (повышение температуры воздуха с высотой). При скорости перемещения антициклона до 30—40 км/ч преобладают составляющие, направленные к низким широтам с запада на восток. Передняя (восточная) часть антициклона — холодная, тыловая — теплая.

В установившемся антициклоне погода преимущественно устойчивая, сухая, без существенных осадков и с небольшими перепадами температуры и давления.

Для медико-метеорологической оценки антициклонов и циклонов важное значение имеют характеристики отдельных стадий и элементов этих типов а. ц., имеющих своеобразную

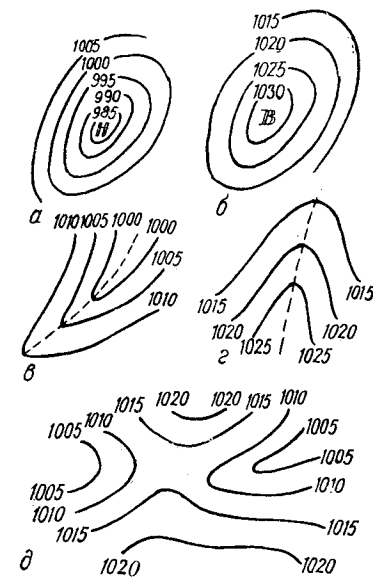


Рис. 5. Типы барических систем (по С. П. Хромову, 1966): а — циклон, б — антициклон, в — ложбина, г — гребень, д — седловина, а. д. на изобарах в гПа

спрยุทธ์у барических потоц: отор, лорбина, требь, сел-  
ловина (рис. 5).

Отрос — часть антициклона обычно мало подвижного,  
или обособленная от основного его «теза», иногда с отдельным  
центром высокого давления, но более слабым, чем основной.  
Требь — область или зона нормального давления без  
замкнутых изобар, может быть периферической частью ан-  
тициклона. Ложбина — вытянутая область пониженного  
давления с горизонтальной осью, изобары приблизительно  
паралельны, U-образны, направление ветра — в централь-  
ной оси. Седловина — форма барического рельефа между  
двумя областями высокого давления и двумя областями низ-  
кого давления, расположенными крест-накрест, в вертикаль-  
ном разрезе через области высокого давления выпинает  
седло.

### Телногеофизические элементы погоды

Из числа многих вероятных факторов космического прои-  
схождения, влияющих на биосферу Земли, в настоящее вре-  
мя главным образом изучена СА. По современным предства-  
лениям, проявления последней могут влиять на биоготичес-  
кие процессы непосредственно либо через магнитосферу  
Земли.

Приведем основные сведения по физике Солнца и ГМШ.

необходимые для понимания, изучения, оценки и прогнози-  
рования возможного влияния их активности на человека  
(П. И. Бакулин и соавт., 1983; Яновский М. Б., 1978; Витин-  
ский Ю. И., 1983; К. П. Белов и Н. Т. Бочкарев, 1983, и др.).  
На среднем расстоянии от Земли видимый радиус Солнца  
равен 696 000 км и, следовательно, расстояние от Солнца до  
Земли составляет приблизительно 15 его диаметров. Солнеч-  
ное вещество движется вокруг одного из солнечных диамет-  
ров, называемого осью вращения Солнца. Плоскость, про-  
ходящая через центр Солнца и перпендикулярная оси  
вращения, называется солнечным экватором, а угол между  
плоскостью экватора и радиусом, проведенным из центра  
Солнца в данную точку на его поверхности, — географиче-  
ской широтой.  
Солнечная атмосфера (самые внешние слои Солнца) сос-  
тоит из фотосферы, хромосферы и короны (рис. 6). Температу-  
ра фотосферы приближается к 6000° К и растет в глубину.  
С высотой плотность фотосферы уменьшается и температура  
падает до 4500° К.  
Из солнечной короны происходит постоянное течение  
плазмы в межпланетное пространство — солнечный ветер,

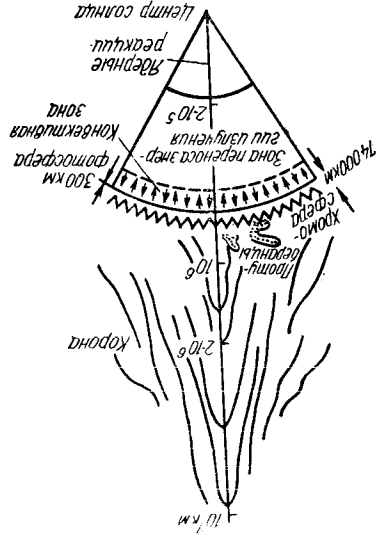
скорость которого у Земли  
достигает 300—400 км с.

Солнце генерирует также по-  
ток радионалучения.

В солнечной атмосфере  
часто возникают и меняются  
такие называемые активные об-  
ласть, отражающие ди-  
намичу происходящих на  
Солнце процессов и их интен-  
сивность. К числу таких об-  
ластей относятся факелы,  
разоувания и их интенси-  
визация, хромосферные вспыш-  
ки, протуберанцы и др.

Солнце имеет напряженность по-  
ле общего магнитного поле  
около 1 э. Величина эта уве-  
личивается в активных об-  
ластях. При увеличении маг-  
нитного поля до десятков и  
сотен эрстед в фотосфере по-  
являются факелы, существу-  
ющие в течение нескольких

Рис. 6. Схема строения Солнца и его атмосферы (по И. И. Бакули-  
ну, 1983)



в зоне факелов, в участках наиболее вы-  
соких паразетров магнитного поля, достигающих тысяч  
эрстед, возникают солнечные пятна, диаметр которых может  
быть несколько десятков тысяч километров. Несмотря на не-  
большую сконцентрированность в пределах относительно неболь-  
шой поверхности, составляют группу пятен. Площадь, за-  
нимаемая группой пятен, постепенно возрастает, достигая  
максимума на 8—10-й день, затем в течение 1,5—2 мес пятна

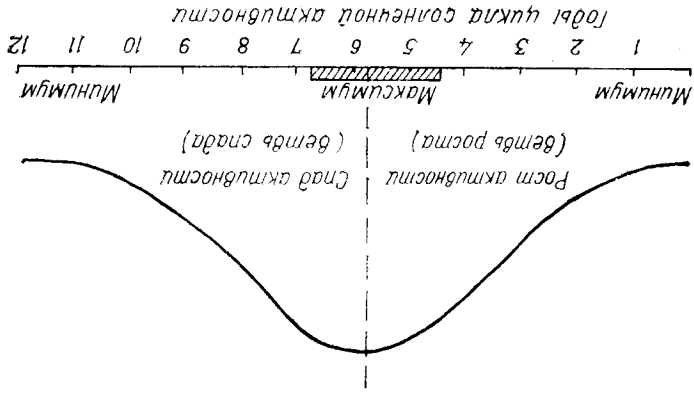


Рис. 7. Фаза 11-летнего цикла СА

структуру барических полей: отрог, ложбина, гребень, седловина (рис. 5).

*Отрог* — часть антициклона обычно малоподвижного, или обособленная от основного его «тела», иногда с отдельным центром высокого давления, но более слабым, чем основной. *Гребень* — область или полоса повышенного давления без замкнутых изобар, может быть периферической частью антициклона. *Ложбина* — вытянутая область пониженного давления с горизонтальной осью, изобары приблизительно параллельны, U-образны, направление ветра — к центральной оси. *Седловина* — форма барического рельефа между двумя областями высокого давления и двумя областями низкого давления, расположенными крест-накрест, в вертикальном разрезе через области высокого давления напоминает седло.

### Гелиогеофизические элементы погоды

Из числа многих вероятных факторов космического происхождения, влияющих на биосферу Земли, в настоящее время главным образом изучена СА. По современным представлениям, проявления последней могут влиять на биологические процессы непосредственно либо через магнитосферу Земли.

Приведем основные сведения по физике Солнца и ГМН, необходимые для понимания, изучения, оценки и прогнозирования возможного влияния их активности на человека (П. И. Бакулин и соавт., 1983; Яновский М. Б., 1978; Витинский Ю. И., 1983; К. П. Белов и Н. Т. Бочкарев, 1983, и др.).

На среднем расстоянии от Земли видимый радиус Солнца равен 696 000 км и, следовательно, расстояние от Солнца до Земли составляет приблизительно 15 его диаметров. Солнечное вещество движется вокруг одного из солнечных диаметров, называемого осью вращения Солнца. Плоскость, проходящая через центр Солнца и перпендикулярная оси вращения, называется солнечным экватором, а угол между плоскостью экватора и радиусом, проведенным из центра Солнца в данную точку на его поверхность, — гелиографической широтой.

Солнечная атмосфера (самые внешние слои Солнца) состоит из фотосферы, хромосферы и короны (рис. 6). Температура фотосферы приближается к 6000 °К и растет в глубину. С высотой плотность фотосферы уменьшается и температура падает до 4500 °К.

Из солнечной короны происходит постоянное истечение плазмы в межпланетное пространство — солнечный ветер,

скорость которого у Земли достигает 300—400 км/с. Солнце генерирует также поток радиоизлучений.

В солнечной атмосфере часто возникают и меняются так называемые активные образования, отражающие динамику происходящих на Солнце процессов и их интенсивность. К числу таких образований относятся факелы, пятна, хромосферные вспышки, протуберанцы и др.

Общее магнитное поле Солнца имеет напряженность около 1 Э. Величина эта увеличивается в активных областях. При усилении магнитного поля до десятков и сотен эрстед в фотосфере появляются факелы, существующие в течение нескольких недель, месяцев. В зоне факелов, в участках наиболее высоких параметров магнитного поля, достигающих тысяч эрстед, возникают солнечные пятна, диаметр которых может быть несколько десятков тысяч километров. Несколько пятен, сконцентрированных в пределах относительно небольшой поверхности, составляют группу пятен. Площадь, занимаемая группой пятен, постепенно возрастает, достигая максимума на 8—10-й день, затем в течение 1,5—2 мес пятна

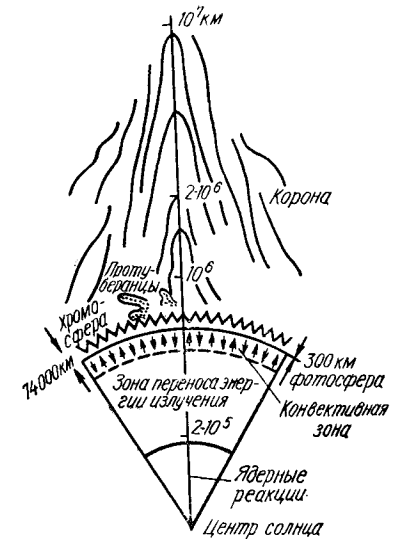


Рис. 6. Схема строения Солнца и его атмосферы (по П. И. Бакулину, 1983)

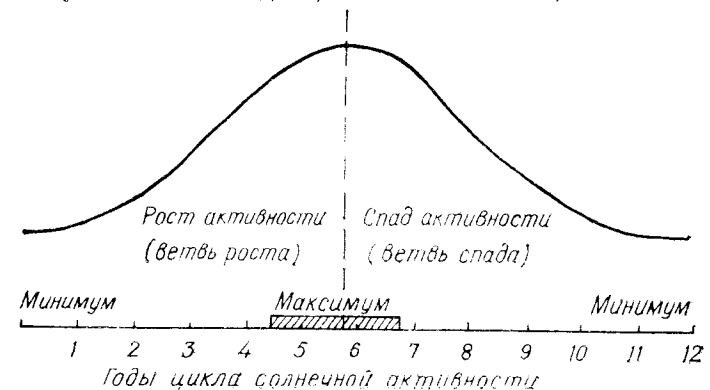


Рис. 7. Фазы 11-летнего цикла СА

уминаются, распалются и исчезают. Над фактами и пятнами в фотосфере и в хромосфере появляются участки ярких пятен — флоккулы.

Самым мощным и быстро развивающимся проявлением солнечной активности являются хромосферные вспышки, представляющие собой внезапное непродуктивное увеличение яркости в небольшом участке в зоне солнечных пятен. Учитывают общее число и мощность вспышек за день.

Различают мощности в 1, 2, 3 и 4 балла. Основными признаками солнечной активности являются количественные и качественные изменения, происходящие в магнитных полях Солнца. Солнечная активность претерпевает циклические изменения с периодичностью разной продолжительности. Наиболее известен и изучен 11—12-летний цикл СА, сопровождающийся изменением polarity магнитных полей ведущих пятен в их группах (рис. 7). Менее выражен 22-летний цикл. Основные и изученные индексы СА являются число солнечных пятен на видимом диске Солнца. В качестве такого индекса широко применяется так называемое число Вольфа, определяемые по формуле:

$$W(R) = K(10g + f),$$

где  $f$  — число групп пятен на видимом солнечном диске,  $f$  — число всех пятен во всех группах,  $K$  — поправочный коэффициент, связанный с условиями наблюдения (тип телескопа и др.).

Особенно показательно сопоставление динамики средних месячных, среднеквартальных, среднегодových значений числа Вольфа, точность которых существенно выше ежемесячных значений. Сутью значения этого индекса, релативные с 1749 г., колеблются в зависимости от фазы СА от 0—3 до 150—250.

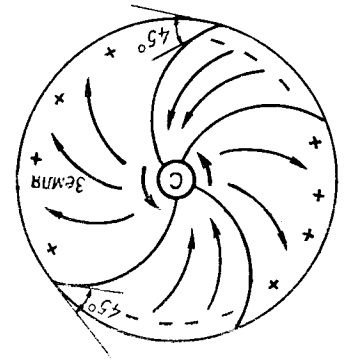
Второй показатель СА — суммарная площадь солнечных пятен, видимых на диске Солнца ( $S$ -индекс), выражаемая в миллионах долей полушарья. Пределы измерения — от 0 до нескольких тысяч м. д. п. Между индексами  $S$  и  $W$  существует линейная связь, выражаемая соотношением  $S = 16,7W$ . Важным показателем СА является радиоизлучение Солнца. Для его характеристики используют различные диапазоны, но чаще всего излучение при длине волны 10,7 см ( $F_{10,7}$ ). Радиоизлучение Солнца выражается в солнечных единицах потока (1 с. е. п. =  $10^{-22}$  Вт/м<sup>2</sup>/с). Пределы изменения — 50—300 с. е. п.

Для характеристики вспышечной активности применяется так называемый ежедневный индекс вспышечной активности

ности (1) — вычисляемый по следующей формуле. Пределы изменения вии от 0 до 500. Максимумы активности приходятся на весенне-летние месяцы (март, май, июль, август), а минимумы — на осенне-зимние (А. А. Шпитальная, 1979).

Весьма существенное влияние на биосферу Земли оказывает так называемый солнечный ветер, представляющий собой непрерывное корпускулярное излучение Солнца (протоны, электроны и др.). Это радиальное излучение солнечной плазмы «уносит» с собой и магнитные поля, силовые линии которых приобретают вследствие вращения Солнца форму спиралей и образуют секторную структуру ММП. Сектора имеют разную polarity в зависимости от направления силовых линий: (+) — при направлении ММП от Солнца к Земле (рис. 8).

Рис. 8. Схема секторной структуры ММП



Усиление СА сопровождается повышением интенсивности воздействия на биосферу всех компонентов солнечной радиации. Однако диапазон этих изменений различен. Поскольку большая часть корпускулярных и электромагнитных излучений Солнца задерживается в верхних слоях атмосферы, особое значение приобретают изменения магнитного и электрического полей Земли, обусловленные этими излучениями.

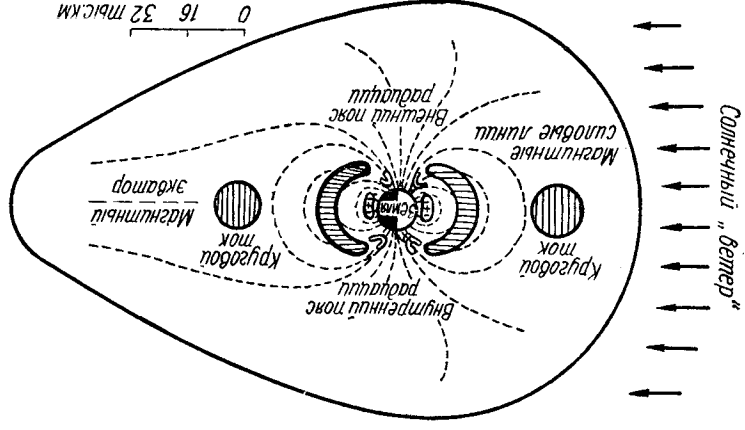


Рис. 9. Магнитосфера Земли (по Л. И. Бакулину, 1983)

уменьшаются, распадаются и исчезают. Над факелами и пятнами в фотосфере и в хромосфере появляются участки ярких пятен — флоккулы.

Самым мощным и быстро развивающимся проявлением солнечной активности являются хромосферные вспышки, представляющие собой внезапное непродолжительное увеличение яркости в небольшом участке в зоне солнечных пятен. Учитывают общее число и мощность вспышек за день. Различают мощности в 1, 2, 3 и 4 балла. Основными причинами солнечной активности являются количественные и качественные изменения, происходящие в магнитных полях Солнца.

Солнечная активность претерпевает циклические изменения с периодичностью разной продолжительности. Наиболее известен и изучен 11—12-летний цикл СА, сопровождающийся изменением полярности магнитных полей ведущих пятен в их группах (рис. 7). Менее выражен 22-летний цикл.

**Основные индексы солнечной активности.** Наиболее распространенным и изученным индексом СА является число солнечных пятен на видимом диске Солнца. В качестве такого индекса широко применяются так называемые числа Вольфа, определяемые по формуле:

$$W(R) = K(10q + f),$$

где  $q$  — число групп пятен на видимом солнечном диске,  $f$  — число всех пятен во всех группах,  $K$  — поправочный коэффициент, связанный с условиями наблюдения (тип телескопа и др.).

Особенно показательно сопоставление динамики среднемесячных, среднеквартальных, среднегодовых значений числа Вольфа, точность которых существенно выше ежесуточных значений. Суточные значения этого индекса, регистрируемые с 1749 г., колеблются в зависимости от фазы СА от 0—3 до 150—250.

Второй показатель СА — суммарная площадь солнечных пятен, видимых на диске Солнца ( $S$ -индекс), выражаемая в миллионных долях полусферы. Пределы измерения — от 0 до нескольких тысяч м. д. п. Между индексами  $S$  и  $W$  существует линейная связь, выражаемая соотношением  $S = 16,7W$ .

Важным показателем СА является радиоизлучение Солнца. Для его характеристики используют различные диапазоны, но чаще всего излучение при длине волны 10,7 см ( $F_{10,7}$ ). Радиоизлучение солнца выражается в солнечных единицах потока (1 с. е. п. =  $10^{-22}$  Вт/м<sup>2</sup>/с). Пределы изменения — 50—300 с. е. п.

Для характеристики вспышечной активности применяется так называемый ежедневный индекс вспышечной актив-

ности ( $i_f$ ) вычисляемый по специальной формуле. Пределы изменения от 0 до 500. Максимумы вспышечной активности приходятся на весенне-летние месяцы (март, май, июль, август), а минимумы — на осенне-зимние (А. А. Шпитальная, 1979).

Весьма существенное влияние на биосферу Земли оказывает так называемый солнечный ветер, представляющий собой непрерывное корпускулярное излучение Солнца (протоны,  $\alpha$ -частицы, электроны и др.). Это радиальное излучение солнечной плазмы «уносит» с собой и магнитные поля, силовые линии которых приобретают вследствие вращения Солнца форму спиралей и образуют секторную структуру ММП. Сектора имеют разную полярность в зависимости от направления силовых линий: (+) — при направлении ММП от Солнца к Земле (рис. 8).

Усиление СА сопровождается повышением интенсивности воздействия на биосферу всех компонентов солнечной радиации. Однако диапазон этих изменений различен. Поскольку большая часть корпускулярных и электромагнитных излучений Солнца задерживается в верхних слоях атмосферы, особое значение приобретают изменения магнитного и электрического полей Земли, обусловленные этими излучениями.

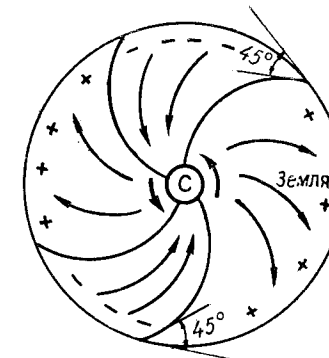


Рис. 8. Схема секторной структуры ММП

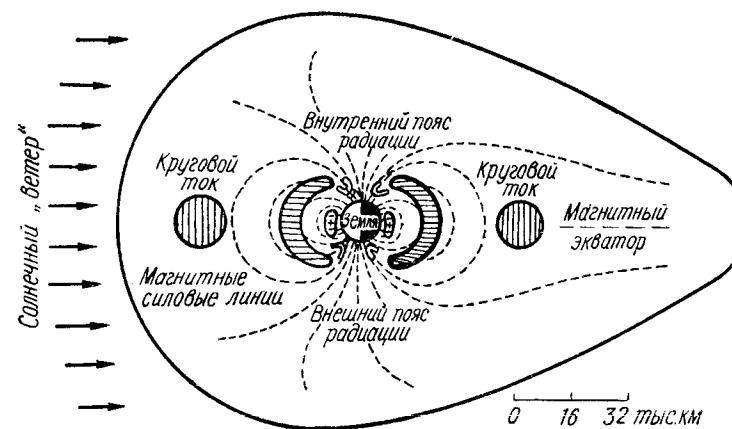


Рис. 9. Магнитосфера Земли (по П. И. Бакулину, 1983)

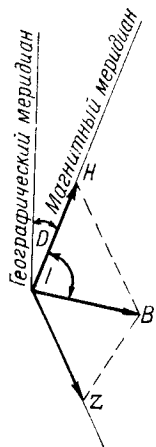


Рис. 10. Составляющие ГМП (по К. А. Куликову, Н. С. Сидоренко, 1977): D — магнитное склопление, I — наклонение (угол, образуемый стрелкой компаса с горизонтальной плоскостью), H — горизонтальная, Z — вертикальная составляющие ГМП; В — полный вектор напряженности ГМП

Область околоземного пространства, заполненная заряженными частицами, движущимися в магнитном поле Земли, — магнитосфера. От межпланетного пространства она отделена магнитопаузой, вдоль которой корпускулярные потоки солнечного ветра обтекают магнитосферу (рис. 9). Эти потоки могут влиять на ГМП, вызывая геомагнитное возмущение, бури. Последние связаны с АВО в группах пятен.

Геомагнитное поле характеризуется двумя важнейшими показателями — напряженностью и величиной магнитной индукции. Различают также горизонтальную и вертикальную составляющие, углы склонения и наклонения (рис. 10, 11).

В качестве единицы измерения магнитного поля принят эрстед: 1 Э — это напряженность такой точки поля, в которой на одну электромагнитную единицу количества магнетизма действует сила в  $10^{-5}$  Н. Единицей магнитной индукции является гаусс (Гс), представляющий собой магнитную индукцию в вакууме, при напряженности поля в 1 Э. Эта величина может быть количественно выражена в гаммах ( $\gamma$ ) или теслах (Т):  $1\gamma = 10^{-5}$  Гс = 1 нТ. Напряженность поля на магнитных полюсах Земли достигает 0,63 Э, на геомагнитном экваторе — 0,31 Э. В отдельных местах (например в районе Курской магнитной аномалии) напряженность поля может быть значительно выше указанной. На ГМП оказывают влияние космические лучи, приходящие из других галактик, а также корпускулярные потоки от АВО Солнца. Под влиянием указанных факторов в ГМП могут возникать изменения, проявляющиеся в резких увеличениях колебаний уровней напряженности и магнитной индукции. Такие резкие колебания параметров ГМП называются бурями. Начинаются они обычно внезапно и носят планетарный характер.

Об уровне возмущенности ГМП можно судить по условным показателям — К-индексам, отражающим амплитуду колебаний основных элементов ГМП в 3-часовом промежутке. Принята 9-балльная шкала градаций К-индексов от 0 до 9 (от  $10^{-5}$  до  $10^{-3}$  Э). Каждой градации соответствует определенная разность величин магнитной индукции, выраженной в гауссах. Так, значение К = 0 соответствует диапазону

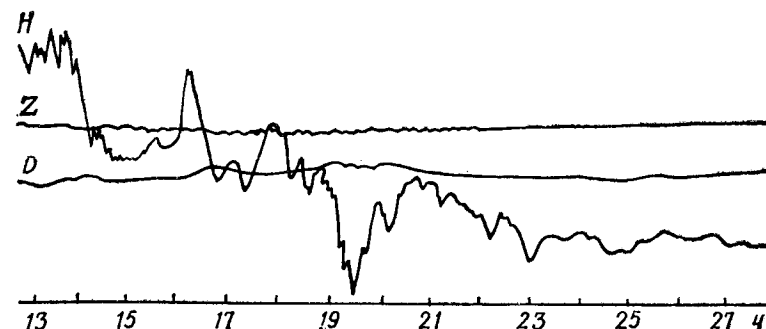


Рис. 11. Магнитограмма (по Б. М. Яновскому, 1978) Обозначения те же, что на рис. 10

напряженности ГМП от 0 до 4 $\gamma$ , К = 3 — диапазону — 20—29 $\gamma$ , К = 6 — 120—199 $\gamma$ , К = 9—500 $\gamma$  и более.

По данным определения К-индексов обсерваториями, расположенными между 48° и 63° северной и южной геомагнитных широт, вычисляют планетарный 3-часовой индекс возмущенности ГМП —  $K_p$ -индекс (по 28-балльной шкале измерений). Планетарная среднесуточная амплитуда вариации ГМП поля земли ( $A_p$ ) вычисляется по индексам  $K_p$ . Пределы изменения от 0 до 280 нТ.

Поскольку при усреднении получаем как целые, так и дробные числа, возникает необходимость обозначить пределы значений индекса, вследствие чего первоначальная 9-балльная шкала видоизменена. Соотношение между  $K_p$ -индексами и планетарными амплитудами  $A_p$  приведено в табл. 2.

Отклонение ГМП от спокойного уровня (амплитуда отклонений может быть от единиц до тысяч гамм, длительность от секунд до суток) принято называть геомагнитным возмущением. Последнее может иметь локальный характер или же охватывать одновременно всю Землю. Такие глобальные возмущения называют мировыми магнитными бурями.

При бурях с внезапным началом наблюдается одновременный скачок магнитограммы на всех станциях земного шара, особенно по горизонтальной составляющей. При бурях с постепенным началом отмечается постепенное увеличение амплитуды всех элементов. По интенсивности бури делят на слабые, умеренные и большие. Условно к большим бурям относят те, которые характеризуются значением амплитуд D, H и Z в пределах 18—112, 183—656, 30—596, к умеренным — со значением амплитуд 12—72, 122—385, 17—328, к слабым — со значением амплитуд 7—41, 66—185, 7—176.

Помимо указанных выше в последние годы применяются новые характеристики интенсивности отдельных физические

Таблица 2. Соотношение между  $K_p$ - и  $A_p$ -индексами

$K_p$	$A_p$	$K_p$	$A_p$	$K_p$	$A_p$
0	0	3	15	6+	94
0+	2	3+	18	7-	132
1-	3	4-	22	7	154
1	4	4	27	7+	179
1+	5	4+	32	8-	207
2-	6	5-	39	8	236
2	7	5	48	8+	300
2+	9	5+	56	9-	400
3-	12	6-	67	9	400

Примечание. (+) у величины  $K_p$ , например,  $K_p = 5+$  означает, что средняя величина  $K_p$  находится в пределах  $5,5 > 5+ > 5,0$ ; (-) означает, что  $4,5 < 5- < 5,0$  (Б. М. Яновский, 1978).

ских процессов в магнитной сфере земли. Большое внимание, например, уделяется индексу  $D_{st}$  — мере интенсивности кольцевых токов, возникающих в магнитосфере.

**Классификация типов погоды.** Многообразие возможных сочетаний погодоформирующих элементов обуславливает многочисленность погодных ситуаций, наблюдаемых как в разных географических регионах, так и в данной местности. Для оценки таких ситуаций вводится понятие о типах погоды. В прикладной метеорологии медицинские классификации погоды характеризуют и оценивают погоду с учетом как метеорологических, так и гелиогеофизических элементов. В общей синоптической метеорологии типизации погоды основываются лишь на первых. Исходя из этого в общей метеорологии под типом погоды понимается комплекс метеорологических элементов, характеризующийся значениями, укладываемыми внутри определенных заданных интервалов. Тип погоды может также характеризовать особенности определенного синоптического объекта (внутри массы, фронта и др.) в данном месте и в данное время.

Существуют различные типизации погоды. Б. П. Алисов (1936, 1974) в умеренном поясе выделил 3 основные группы погод: первая — погоды, обусловленные термическим воздействием подстилающей поверхности при относительной устойчивости общей атмосферной циркуляции; вторая — погоды, обусловленные горизонтальным перемещением воздушных масс; третья — погоды, обусловленные прохождением атмосферного фронта. В рамках этих групп выделено 12 типов погод. Широкого распространения классификация Б. П. Алисова не получила главным образом из-за отсутствия четкой связи между типом погоды и типом воздушной массы.

Е. Е. Федоровым, А. И. Барановым (1949), Л. А. Чубуковым (1949, 1956) и другими авторами предложена классификация погод, предусматривающая деление погодных условий на 16 классов:

Класс	Характеристика погоды
I	Солнечная, очень жаркая и очень сухая (суховежно-засушливая). Средняя суточная температура воздуха ( $t_{cc}$ ) $22^\circ\text{C}$ , средняя суточная относительная влажность воздуха ( $OB_{cc}$ ) $< 40\%$
II	Солнечная, жаркая и сухая (умеренно-засушливая), $t_{cc} > 22^\circ\text{C}$ , $OB_{cc}$ $40-60\%$
III	Солнечная, умеренно-влажная и влажная (малооблачная не засушливая)
V	Солнечная, умеренно-влажная и влажная погода с облачной ночью
XVI	Очень жаркая и очень влажная (влажнотропическая), $t_{cc} > 22^\circ\text{C}$ , $OB_{cc} > 80\%$
IV	Облачная днем и малооблачная ночью
VI	Пасмурная без осадков
VII	Пасмурная с осадками (дождливая) погода
VIII	Облачная с переходом $t$ через $0^\circ\text{C}$
IX	Солнечная с переходом $t$ через $0^\circ\text{C}$
X	Слабоморозная, $t_{cc}$ от $0^\circ\text{C}$ до $-2^\circ\text{C}$
XI	Умеренно морозная $t_{cc}$ от $-2^\circ\text{C}$ до $-12^\circ\text{C}$
XII	Значительно морозная $t_{cc}$ от $-12^\circ\text{C}$ до $-22^\circ\text{C}$
XIII	Сильно морозная $t_{cc}$ от $-22^\circ\text{C}$ до $-32^\circ\text{C}$
XIV	Жестко морозная $t_{cc}$ от $-32^\circ\text{C}$ до $-42^\circ\text{C}$
XV	Крайне морозная $t_{cc}$ ниже $-42^\circ\text{C}$

По мнению В. А. Александрова (1952), можно пользоваться меньшим числом групп погоды путем их объединения (I + II; III + V; IV + VII; XVI; VIII + IX; X + XI + XII + XIII + XIV + XV), различая, таким образом, лишь 7 групп.

Для оценки изменчивости погоды предложен ряд индексов. Из числа наиболее близких к интересам прикладной медицинской климатологии можно указать индексы В. И. Русанова (1973) и Е. М. Байбаковой с соавторами (1966).

Индекс В. И. Русанова вычисляется по формуле.

$$K = \frac{n}{N} \cdot 100,$$

где  $K$  — индекс изменчивости погод в %,  $n$  — число измененных классов погод,  $N$  — общее число дней в рассматриваемом периоде.

Очень устойчивой считается погода при  $K \leq 25$  %; устойчивой при  $K \leq 35$  %, изменчивой при  $K$  не  $> 50$  %, очень изменчивой при  $K > 50$  %.

Е. М. Байбакова с соавторами (1966) учитывают только число контрастных, резких изменений классов погоды ( $n$ ) и по этому признаку оценивают погоду как очень устойчивую при  $n < 7$ , устойчивую при  $n = 7-10$ , изменчивую при  $n = 11-15$ , очень изменчивую при  $n > 15$ .

Для медицинской оценки типов погоды имеет значение понятие «естественный синоптический период», т. е. промежуток времени, в течение которого над определенным районом Земли (или над всем полушарием) развертывается определенный синоптический процесс. Средняя продолжительность такого периода в европейском синоптическом районе 6 сут (периоды продолжительностью от 5 до 7 сут встречаются в 92 % всех случаев).

**Служба погоды.** В настоящее время наблюдения за погодой и ее общий прогноз осуществляют подразделения Государственного комитета по гидрометеорологии и контролю природной среды СССР (Госкомгидромет СССР). В систему Госкомгидромета СССР входят геофизические и метеорологические обсерватории, гидрометеорологические посты, станции, морские суда погоды, метеорологические спутники, научно-исследовательские учреждения, Гидрометцентр СССР, бюро прогнозов погоды и др.

Станции и пункты наземной сети проводят синхронные метеорологические наблюдения в 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 и 21 ч (сроки 03, 06, 09, 15 и 21 называются основными, остальные дополнительными).

Формирование погоды в данном населенном пункте обусловлено главным образом синоптическими процессами, происходящими на значительном удалении. Учитывая скорость перемещения воздушных масс (скорость движения циклона может достигать 60—70 км/ч), для достоверного краткосрочного прогнозирования погоды необходимо располагать метеоролого-синоптическими данными на территории радиусом до 3000 км. Так, для составления суточного прогноза погоды для Киева нужны данные о погоде не только по территории всей Европы, но и прилегающих к ней территорий Западной Сибири, Ближнего Востока. Аналогичный прогноз на несколько последующих суток требует знания метеоролого-синоптической ситуации практически на всем северном полушарии. Такие сведения в настоящее время поступают и с метеорологических спутников.

Необходимость знания метеорологической информации и международного обмена ею обусловили создание при ООН

Всемирной метеорологической организации (ВМО). Основная функция ВМО — организация и координация обмена метеорологической информацией, поступающей из различных стран (в ВМО входят около 130 государств). Первичная информация поступает свыше чем с 15 000 метеостанций, морских судов, многих аэрологических станций, метеорологических спутников. В разных странах имеются региональные центры сбора и обработки такой информации (в СССР, например, Московский, Новосибирский, Ташкентский и Хабаровский). Кроме того, в настоящее время действует три мировых метеорологических центра — в Москве, Вашингтоне и Мельбурне.

Собранная метеорологическая информация наносится на специальные синоптические карты. На основании анализа этих карт и другой информации составляются бюллетени и прогнозы погоды (ежедневный, декадный, месячный). С использованием этих данных осуществляются прикладная оценка погоды и ее специализированный медицинский прогноз. Необходимые метеоролого-синоптические данные медицинские работники могут получать в бюро погоды, на метеорологических станциях и в других местных подразделениях службы погоды Госкомгидромета СССР.

#### МЕДИЦИНСКИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ПОГОДЫ И ЕЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПРОГНОЗ

Для медицинской оценки многообразных погодных условий предложены различные прикладные классификации погоды. В нашей стране преимущественное распространение и практическое применение получили классификации Г. П. Федорова, И. И. Григорьева, В. Ф. Овчаровой и их модификации.

Г. П. Федоров (1956) характеризовал погодные условия с учетом осадков, а. д. и межсуточных колебаний метеорологических элементов.

Исходя из предложенного Н. Е. Введенским понятия силы раздражения — низкой, средней и высокой, Г. П. Федоров выделил 3 типа погод: оптимальный (1-й тип), раздражающий (2-й тип) и острый (3-й тип). С учетом последующих дополнений Ю. А. Ажицкого (1963), Б. В. Богудько (1971) и других авторов оптимальными считаются погоды, благоприятно влияющие на организм человека (щадяще на него действующие). К ним относятся комплексы погод преимущественно II—V, IX—XI классов с относительно ровным ходом метеорологических элементов, умеренно влажные или сухие, маловетренные (скорость ветра не более 3 м/с), преимущественно солнечные с межсуточной изменчивостью температуры в пределах 2 °С, а. д. в пределах 4 гПа.



К раздражающим относятся погоды преимущественно I, VI, VIII и XII классов, с нарушением плавного хода одного или нескольких метеорологических элементов: солнечные и пасмурные сухие и влажные (относительная влажность до 90 %), когда межсуточная изменчивость а. д. не превышает 8 гПа, температуры 4 °С, ветер до 9 м/с. К острым погодам относятся погоды преимущественно VII, XIII, XIV и XV классов, с резким перепадом значений метеорологических элементов, когда а. д. поднимается или падает более чем на 8 гПа, температура — более чем на 4 °С, относительная влажность более 90 %, дождливые, пасмурные, ветреные (более 9 м/с), циклонические. Связь типа погоды с ее классом относительная, так как решающим в определении типа погоды являются значения и амплитуды изменений метеопараметров, независимо от того, наблюдаются они в рамках данного класса погоды или вне его. Применительно к классификации Г. П. Федорова могут быть учтены следующие геопогодофизические характеристики: 1-й тип — амплитуда суточного изменения ГМП до 50γ, индекс Вольфа — менее 75 % средней его величины за 30 предшествующих дней; 2-й тип — амплитуда напряженности ГМП от 50 до 100γ, индекс Вольфа — от 75 до 125 % предшествующей среднемесячной величины; 3-й тип — амплитуда ГМП более 100γ, индекс Вольфа более 125 % предшествующего среднемесячного значения.

Согласно классификации И. И. Григорьева (1974), все разнообразие погодных условий подразделяется на 4 типа: весьма благоприятная погода (I тип), благоприятная (II тип), неблагоприятная (III тип), особо неблагоприятная (IV тип).

Особенностью классификации В. Ф. Овчаровой (1974) является оценка погодной ситуации, учитывающая тенденцию и степень выраженности динамических изменений погоды. Классификация выделяет 7 типов погоды в зависимости от биометеорологического эффекта, оказываемого той или иной синоптической ситуацией на организм. Выделяются эффекты тонизирующего, гипотензивного, гипоксического и спастического характера.

В. Ф. Овчарова (1982) предлагает следующую интерпретацию биометеорологических эффектов, обусловленных различными синоптическими процессами и тенденцией ведущего метеоэлемента. При установлении зоны низкого а. д. (циклон, ложбина, безградиентное поле низкого давления) и снижении количества кислорода в воздухе отмечается гипотензивный и гипоксический эффект (гипотермическая гипоксия). Теплый атмосферный фронт, сопровождающийся повышением

температуры воздуха и уменьшением содержания кислорода в нем также вызывает гипотензивный и гипоксический эффект (гипербарическая гипероксия). Прохождение холодного фронта и сопутствующее ему увеличение количества кислорода в воздухе вызывают тонизирующий и спастический эффект.

Наиболее выраженный гипоксический эффект наблюдается при сочетании низкого а. д. с гипертермией и повышенной влажностью воздуха, сопровождающейся снижением количества кислорода на 20—30 г/м<sup>3</sup>.

Холодный атмосферный фронт и вторжение холодных воздушных масс, а также установление области высокого а. д. (гребень, отрог, малоградиентное поле высокого давления) сопряжены с преобладанием в организме реакций спастического и ангиоспастического типа, особенно у больных гипертонической болезнью, бронхиальной астмой, желчнокаменной болезнью, спастическим колитом и другими заболеваниями. Наиболее выраженный спастический эффект наблюдается при сочетании высокого а. д., пониженной температуры и больших скоростей ветра.

Особенно неблагоприятны те ситуации, при которых в течение суток происходит наслаивание одного эффекта на другой — спастического на гипоксический или гипоксического на спастический.

Одним из важных показателей, учитываемых медицинскими классификациями погоды, является весовое содержание кислорода в атмосферном воздухе. Поскольку весовое содержание кислорода в ходе обычных метеорологических наблюдений не устанавливается, для медицинской оценки погоды это определение может быть выполнено расчетным путем либо с помощью специальной номограммы Т. И. Алешиной (1970) (рис. 12). Содержание кислорода (г/м<sup>3</sup>) обозначено цифрами на диагональных линиях, соединяющих горизонтальные и вертикальные прямые, на которых указаны исходные значения температуры воздуха ( $t$ , °С) арифметическая разница значений а. д. (P) и абсолютной влажности (e), мб.

Формула для расчета:

$$p_{O_2} = \frac{P - e}{R \cdot T} \cdot 10^3 \cdot 0,2315 \text{ г/м}^3,$$

где  $p_{O_2}$  — парциальное давление  $O_2$ , г/м<sup>3</sup>; P — давление атмосферного воздуха, мб или гПа; e — упругость водяного пара, мб или гПа; R — удельная газовая постоянная для сухого воздуха, равная  $2,86 \cdot 10^6 \text{ г/(см}^2 \cdot \text{с}^2 \cdot \text{град)}$ ; T — абсолютная температура, равная  $273 + \text{фактическая температура, } ^\circ\text{C}$ ; 0,2315 — доля  $O_2$  по массе в сухом воздухе.

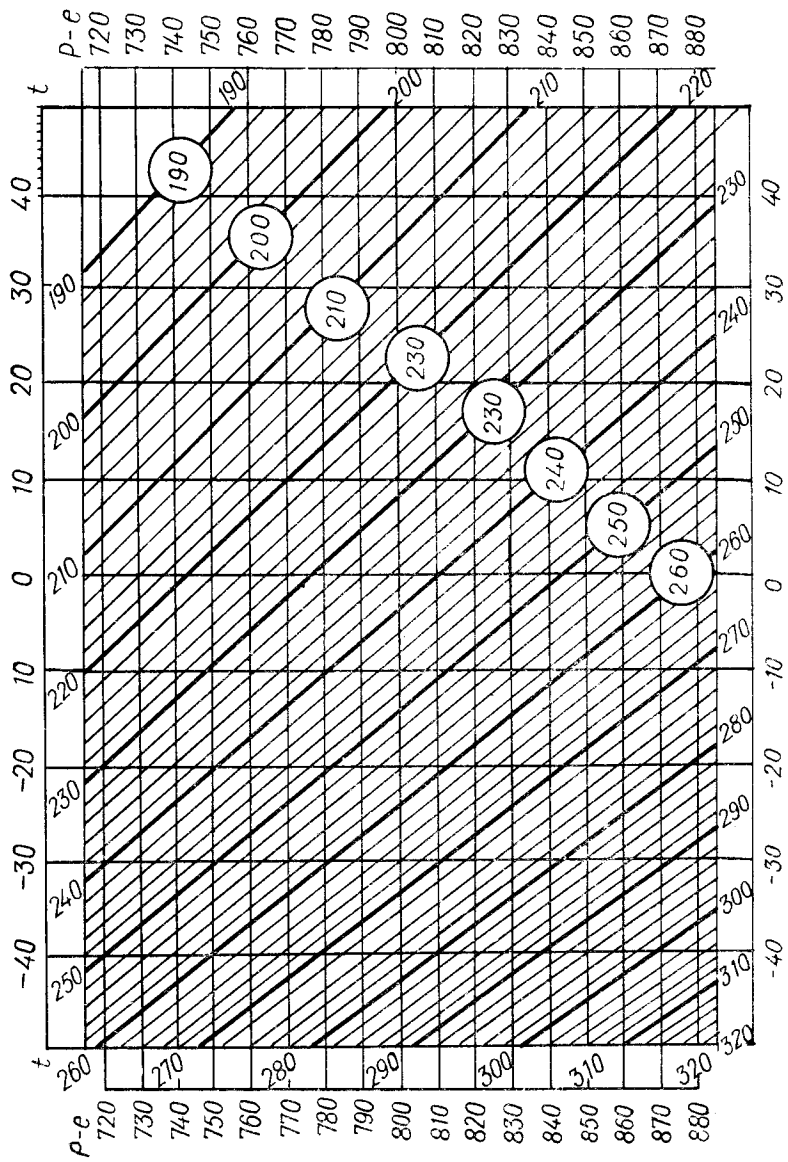
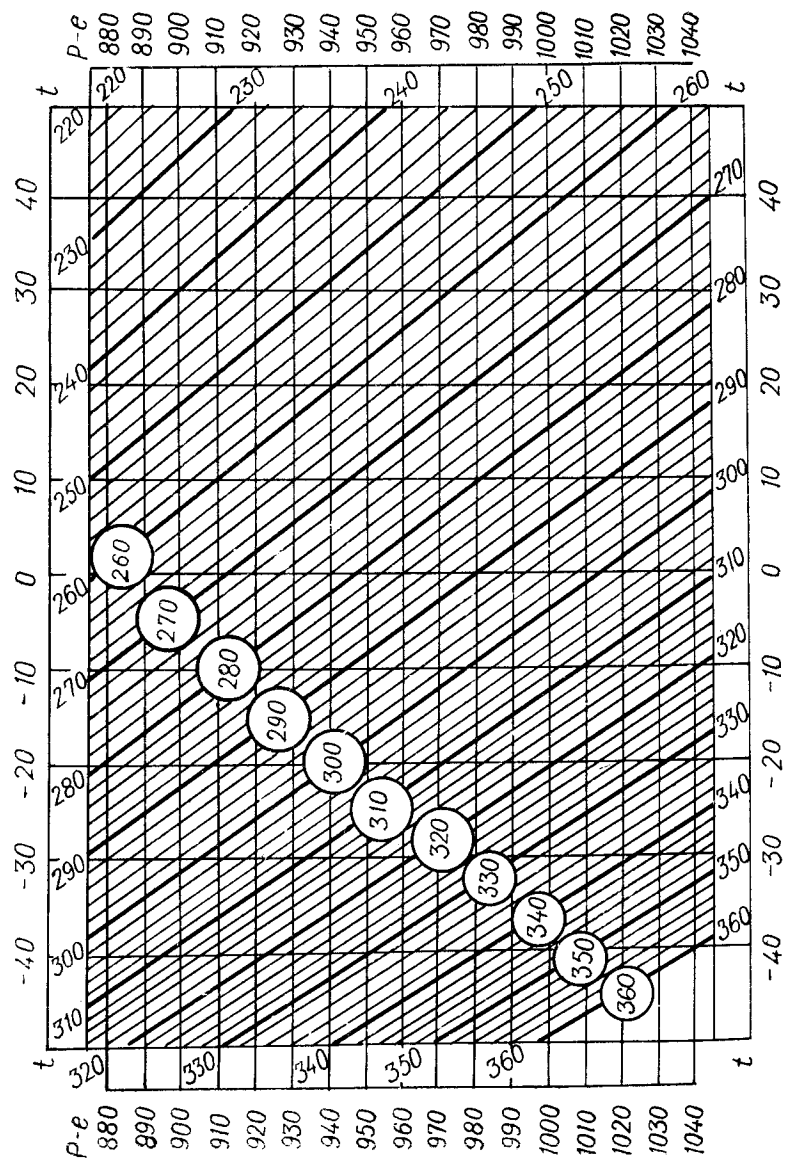


Рис. 12. Номограмма для определения весового содержания кислорода  
Объяснение в тексте



в атмосферном воздухе (по Т. П. Алешинной, 1970)

Пример расчета. А. д. 1005 гПа, температура 24 °С, абсолютная влажность (упругость водяных паров) — 28 гПа:

$$pO_2 = \frac{1005 - 28}{2,86 (273 + 24)} \cdot 0,2315 \cdot 10^3 = \frac{977 \cdot 231,5}{2,86 \cdot 297} = 266,27 \text{ г/м}^3.$$

Для приближенных расчетов можно пользоваться формулой:

$$pO_2 = \frac{(P - e) \cdot 232}{2,9 \cdot T} \text{ г/м}^3.$$

Для количественной оценки степени раздражающего действия погодных факторов на организм человека Г. Д. Латышев и В. Г. Бокша (1965) предложили общий клинический индекс патогенности погоды ( $I^+$ ), слагаемый из частных индексов, отражающих динамику погоды суток по температуре воздуха ( $t$ ), влажности ( $h$ ), скорости ветра ( $v$ ), облачности ( $n$ ), изменчивости а. д. ( $\Delta P$ ), температуры ( $\Delta t$ ), показателей ЭМП ( $e$ ) и ГМП ( $\Delta m$ ), СА ( $\Delta S$ ). Значения частных индексов патогенности приведены в специальных таблицах (В. Г. Бокша, Б. В. Богуцкий, 1980). Индекс патогенности для гелиогеофизических факторов  $I^1 = ie + i\Delta m + i\Delta S$ . Оптимальной считается погода при  $I^1 = 0-19$ , раздражающей при  $I^1 = 20-49$ , острой при  $I^1 = 50$  и более.

Если данные о гелиогеофизических показателях отсутствуют, вычисляют индекс патогенности по основным метеорологическим показателям:

$$I^2 = it + ih + in + i\Delta P + i\Delta t.$$

При этом приняты такие градации индексов метеорологических факторов ( $I^2$ ): оптимальная погода —  $I^2 = 0-9$ , раздражающая —  $I^2 = 10-24$ , острая —  $I^2 = 25$  и более.

При наличии гелиогеофизических и метеорологических показателей вычисляется  $I^+$ :  $I^+ = I^1 + I^2$ . При оптимальной погоде  $I^+ = 0-19$ ; раздражающей —  $I^+ = 20-49$ ; острой —  $I^+ \geq 50$  (В. Г. Бокша, Б. В. Богуцкий, 1980).

Систематизируя данные ряда авторов (Г. М. Данишевский, 1965; И. И. Никберг, 1973, 1980, 1983; И. И. Григорьев и И. Г. Парамонов, 1974; В. Ф. Овчарова с соавт., 1974, 1982; В. Г. Бардов, 1976; Г. Т. Ермолаев и И. П. Женич, 1980; В. П. Пяткин, 1980; В. Г. Бокша, Б. В. Богуцкий, 1980, и др.), в практических целях можно рекомендовать следующую ориентировочную схему медицинской оценки погодных условий.

**Благоприятная погода (1-й тип).** Устойчивая внутримассовая погода преимущественно антициклонического типа. Ровный ход метеоэлементов. Отсутствие фронтальных зон.

Малая облачность, отсутствие или незначительное количество осадков, слабые восходящие токи воздуха. Межсуточный перепад а. д. до 5 гПа, градиент падения его за 3 ч не более 1 гПа, межсуточный перепад среднесуточной температуры воздуха до 3 °С, относительная влажность 55—70 %, скорость движения воздуха (ветер) до 5 м/с. Облачность 0—4 балла, осадки отсутствуют или не более 5—6 мм/сут. Абсолютные значения температуры воздуха, а. д., абсолютной влажности, градиента потенциала ЭПЗ и других метеопоказателей в пределах  $\pm 0,5$  среднеквадратического отклонения ( $\sigma$ ) от местной климатологической нормы для данного периода года. Колебания весового содержания кислорода не более  $\pm 5$  г/м<sup>3</sup>. Индексы СА W, S и др.) менее 75 % от среднего значения за предшествовавшие 30 сут. Отсутствие хромосферных вспышек и других проявлений активно-вспышечной деятельности на видимом диске Солнца в диапазоне от —4 до +2 сут относительно данного дня. Спокойное ГМП, амплитуда его суточных изменений до 50 $\mu$ , по склонению до 0,3—0,4 радиан. Коэффициент униполярности ионов ( $q$ ) в пределах 0,3—1,5. Индекс патогенности погоды, по В. Г. Бокше, Г. Д. Латышеву и Б. В. Богуцкому (1965, 1980), по метеорологическим показателям от 0 до 9, суммарный (по метеорологическим и гелиогеофизическим показателям) — от 0 до 19.

**Умеренно неблагоприятная погода (2-й тип).** Умеренные внутри- и межсуточные изменения метеоэлементов. Возможны постепенная смена воздушных масс с разными термобарическими свойствами, прохождение малоактивных атмосферных фронтов, осадки, усиление ветра до 6—12 м/с, восходящих вертикальных токов воздуха. Межсуточный перепад а. д. 5—10 гПа, градиент падения давления за 3 ч 2—3 гПа, изменение температуры воздуха на 5—10 °С. Относительная влажность 75—85 %. Снижение весового содержания кислорода на 5—10 г/м<sup>3</sup>, абсолютное его содержание летом менее 275—280 мг/м<sup>3</sup>. Переменная нижняя облачность 5—8 баллов. Осадки 8—20 мм/сут, возможны непродолжительные грозы, метели. Отклонение абсолютных значений температуры, градиента ЭПЗ и других метеопоказателей в пределах от  $\pm 1$  до  $\pm 1,5 \sigma$  от местной климатологической нормы. Изменение весового содержания кислорода не более 15 г/м<sup>3</sup>. Повышение СА до 25 % от средних значений за 30 предшествовавших суток.

Слабые (до 1 балла) хромосферные вспышки. Смена полярности сектора ММП. Амплитуда суточных колебаний ГМП 50—150 $\mu$ , по склонению 0,4—0,8 радиан.

Индекс патогенности погоды по метеорологическим показателям 10—24, суммарный индекс 20—49.

**Неблагоприятная погода (3-й тип).** Контрастное изменение синоптической ситуации, быстрая смена воздушных масс с разными термобарическими свойствами, изменение температуры воздуха на 10—15 °С и более, особенно при отрицательном градиенте падения а. д. (более 3 гПа за 3 ч) и резком повышении температуры зимой. Активная фронтальная деятельность, сопровождающаяся резкими колебаниями метеопказателей. Выраженный циклонический тип а. ц., ветер, осадки, грозы. Летом — стойкое повышение температуры воздуха до 27—28 °С и более и относительная влажность более 75 %. Падение весового содержания кислорода до 270 мг/м<sup>3</sup> и менее. Межсуточный перепад а. д. более 10 гПа. Относительная влажность более 85 %, скорость ветра более 12—13 м/с. Сплошная нижняя облачность 8—10 баллов. Значительные (более 20—24 мм/сут) осадки. Возможны сильные грозы, ливни, метели.

Падение весового содержания кислорода в воздухе более чем на 15 г/м<sup>3</sup>. Отклонение абсолютных значений температуры и других метеопказателей от местной климатологической нормы более чем на ±1,5σ.

Повышение СА более чем на 25 % от среднего значения за 30 предшествовавших суток, хромосферные вспышки мощностью 2 балла и более, прохождение активно-вспышечных областей на видимом диске Солнца. Смена полярности сектора ММП, особенно с (—) на (+). Амплитуда суточных колебаний ГМП более 150—200γ, по склонению более 1,0 радиан, изменение по сравнению с предшествовавшими сутками более чем на 50 %. Индекс патогенности погоды по метеопказателям более 25, суммарный 50 и более.

При использовании рекомендованной выше схемы медицинской оценки погоды следует принимать во внимание ее ориентировочный характер. Целесообразно адаптировать подобную схему к местным климатическим условиям, внося при необходимости дополнения и уточнения отражающие климатологические особенности данной местности, сезон года, учесть особенности реакции больных разного профиля на погодные условия, пространственно-временные связи между ними, при наличии соответствующей информации — учесть и другие метеорологические и гелиогеофизические показатели.

Для математико-статистической оценки связи частоты метеотропных реакций с погодой В. Rudder (1952) рекомендует метеотропический индекс, вычисляемый по формуле:

$$M = \frac{N \cdot K_n}{n \cdot K_N},$$

где  $M$  — метеотропический индекс (частота совпадений заболеваний или их проявлений с плохой погодой),  $N$  — общее число дней или часов наблюдения,  $K_n$  — число заболеваний (проявлений), совпадающих с днями или часами плохой погоды,  $n$  — количество дней (часов) плохой погоды,  $K_N$  — общее число заболеваний (проявлений).

Использование многофакторного корреляционно-регрессионного анализа позволяет рассчитать уравнение регрессии и другие математические критерии, необходимые для прогнозирования связи числа обострений (заболеваний) с погодными условиями. Так, И. К. Кондратюк (1977) для решения задачи долгосрочного количественного прогнозирования заболеваемости ИМ предложил уравнение:

$$N(t) = a + a_1 S(t) + a_2 K(t) + a_3 C(t) + a_4 A_C(t),$$

где  $S$  — площадь солнечных пятен,  $K$  — индекс напряженности магнитного поля,  $C$  — сумма дней циклонической деятельности за месяц,  $A_C$  — сумма дней антициклонической погоды за месяц,  $a_1, a_2, a_3, a_4$  — коэффициенты регрессии.

Ретроспективное сопоставление динамики показателей выявило совпадение экстремумов фактической и прогнозируемой заболеваемости.

Для 14-факторного погодного комплекса В. Г. Бардов (1976) в условиях Киева предлагает прогнозировать число гипертонических кризов ( $y$ ) по уравнению регрессии:

$$y = 113,82 - 0,28x_1 + 0,28x_2 + 0,02x_3 + 0,16x_4 + 0,05x_5 + 0,02x_6 - 0,32x_7 - 0,68x_8 + 0,46x_9 + 1,28x_{10} + 0,00x_{11} - 0,004x_{12} - 0,08x_{13} + 0,0004x_{14},$$

включающему 10 метеорологических ( $x_1 - x_{10}$ ) и 4 гелиофизических ( $x_{11} - x_{14}$ ) показателя погоды.

Подобное уравнение регрессионной связи для 16-факторного погодного-антропогенного комплекса, включающего помимо метеорологических и гелиогеофизические показатели загрязнения атмосферного воздуха и основанную на нем оценочную шкалу, предлагают В. П. Торгун, И. И. Никберг и В. М. Пазынич (1983).

Следует согласиться с мнением В. П. Пяткина с соавторами (1980) относительно корреляции между собой различных критериев медицинской оценки погоды. Такая корреляция позволяет в зависимости от целевых установок и полноты соответствующей информации для ориентировочной оценки погоды пользоваться различными критериями. Однако поскольку информативность различных критериев и классификаций погоды неравнозначна, предпочтение следует отдавать тем из них, которые основаны на возможно большем количестве гелиогеофизических, метеорологических, синоптических и других характеристик.

Восприятие погодных условий, степень выраженности метеотропных реакций на их изменение неоднозначны в различных природно-географических условиях. Существенное значение имеют и сезонные особенности погоды.

У лиц, постоянно проживающих в данной местности, формируется более или менее выраженная синхронизация физиологических и природных ритмов. Поэтому наиболее часто повторяющийся уровень и диапазон колебаний тех или иных погодных факторов становится для них как бы биоклиматологической нормой. Оценивая возможный биотропный эффект количественных флуктуаций и направленности отдельных погодоформирующих характеристик и синоптической ситуации в целом, необходимо учитывать соответствующие климатологические показатели, причем не только годовые, но и в коротких промежутках, начиная с декадного.

Поэтому в условиях конкретной местности при медицинской оценке погоды следует принимать во внимание «местную биоклиматологическую норму» того или иного метеорологического показателя для данного периода времени.

В. А. Матюхин (1971) в качестве такой нормы предлагает диапазон от 1 до  $1,96\sigma$ , рассматривая колебания в пределах от  $1,96$  до  $2,58\sigma$  как резкие, выше  $2,58\sigma$  — как крайне резкие.

Отклонения, не превышающие  $0,5\sigma$ , В. Ф. Овчарова (1982) считает индифферентными,  $0,6-1\sigma$  — умеренными,  $1,1-1,4\sigma$  — выраженными, превышающие  $1,4\sigma$  — резкими.

По нашим данным, биоклиматологической нормой является диапазон значений в пределах  $X \pm 1\sigma$ , значения, выходящие за эти пределы ( $>$ ), можно рассматривать как неблагоприятные.

В целях медицинской оценки погоды целесообразно иметь сводную таблицу, отражающую совокупность климатологических значений отдельных метеорологических факторов и синоптических явлений в данной местности в различные периоды года, помесечно, декадно. Такая таблица может быть разработана на основе многолетних метеорологических наблюдений, климатологических справочников и обязательно должна включать данные о величинах межсуточной изменчивости метеофакторов, их тенденции.

## Глава 2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ

Изучение и оценка влияния погодных условий на здоровье человека представляют собой сложную и многоаспектную проблему. Для такой оценки необходимо располагать

первичными и обобщенными данными о метеорологических, синоптических, космических и геофизических явлениях, их качественных и количественных характеристиках; о субъективных и объективных показателях здоровья и работоспособности человека, влиянии на них факторов окружающей природной среды и их динамике.

Эти материалы подвергаются математико-статистическому и другим видам анализа, в ходе которых оценивается их достоверность, выявляются (или отвергаются) пространственно-временная зависимость рассматриваемых явлений, закономерности этой зависимости и др.

Первичные метеоролого-синоптические и гелиогеофизические данные получают либо непосредственно в учреждениях Госкомгидромета СССР, на геомагнитных и биоклиматологических станциях, в астрофизических обсерваториях, либо с этой целью используются специальные информационные издания. К важнейшим из отечественных относятся:

1) «Метеорологический ежемесячник», издаваемый ВНИИГМИ-МЦД (Обнинск), содержит посуточные данные об основных метеорологических характеристиках погоды в разных населенных пунктах;

2) «Бюллетени погоды», издаваемые региональными и местными бюро погоды, содержат данные о фактической и прогнозируемой синоптической ситуации, обычно снабжены схематическими картами погоды;

3) бюллетень «Солнечные данные» (издание Пулковской обсерватории АН СССР, Ленинград) содержит посуточные данные о показателях солнечной активности, карты солнца;

4) бюллетень «Космические данные» (издание Института физики Земли, Москва) содержит данные о солнечной активности и параметрах геомагнитного поля.

Для изучения и оценки состояния здоровья используются клинические и физиолого-гигиенические наблюдения за больными и практически здоровыми людьми в условиях стационара, санатория, амбулатории, повседневного труда и быта; анализ данных об обращаемости за медицинской помощью, заболеваемости и смертности населения; анализ обращаемости населения за скорой и неотложной медицинской помощью. Данные скорой медицинской помощи относительно однородны и позволяют провести сопоставление за длительные отрезки времени, отдельные периоды. Однако привлечение посуточных данных обращаемости целесообразно главным образом в условиях населенного пункта, в котором количественные различия такой обращаемости будут статистически достоверными.

Содержание и методика клинических и физиолого-гигиенических исследований определяются конкретными задачами и объектами наблюдения (анализ связи различных видов обращения населения за медицинской помощью с погодными воздействиями, анализ особенностей течения и исхода заболеваний разной природы, частоты дорожно-транспортного травматизма, течения беременности, частоты внезапной смерти, изучение функциональной работоспособности отдельных органов и систем, изучение специальных тестов и т. д.).

Наблюдения по изучению влияния погоды на состояние здоровья (течение заболевания) целесообразно проводить с фиксацией данных такого наблюдения в специальных картах.

Д. М. Данишевский (1959) предложил «Карту клинического учета влияния метеофакторов», состоящую из паспортной, клинической и метеорологической частей.

Вопросы общей части. 1. Фамилия, имя, отчество. 2. Год рождения. 3. Место рождения. 4. Где и с каких пор проживает в данное время. 5. Профессия, должность. 6. Работа в помещении или на открытом воздухе. 7. Выезжал ли в непривычные климатические условия. 8. Если во время выездов самочувствие менялось, то какие появились симптомы.

В первой части карты фиксируются также данные об основном диагнозе, сопутствующих заболеваниях, дается краткая характеристика типа высшей нервной деятельности.

Вопросы клинической части карты. Субъективные данные: 1. Режим. 2. Настроение. 3. Слабость. 4. Сон. 5. Сонливость. 6. Артралгии. 7. Сердцебиение. 8. Перебои сердца. 9. Кардиальгии. 10. Приступы стенокардии. 11. Чувство нехватки воздуха. 12. Одышка. 13. Головная боль. 14. Головокружение. Объективные данные: 1. Режим. 2. Температура тела. 3. АД. 4. Пульс. 5. Дыхание. 6. АД в ортостатическом положении. 7. Ортостатическая проба. 8. Потливость. 9. Увеличение печени. 10. Отеки. 11. Кровохарканье. 12. Аритмии. 13. Гипертонические кризы. 14. Приливы. 15. Приступы сердечной астмы. 16. Инфаркт миокарда. 17. Приступы пароксизмальной тахикардии.

Вопросы метеорологической части: 1. А. д. в 07 ч (гПА). 2. Скорость и направление ветра, м/с (день — 13 ч, ночь — 01 ч). 3. Среднесуточная, максимальная и минимальная температура воздуха. 4. Среднесуточная, максимальная и минимальная относительная влажность. 5. Нижняя облачность (день — 13 ч, ночь — 01 ч). 6. Атмосферные явления и количество осадков (днем, ночью). 7. Классы погоды. 8. Синоптические условия. 9. Суммарная солнечная радиация. 10. Солнечное сияние — продолжительность, ч.

В наших исследованиях по изучению влияния погоды на течение ИМ мы применили вариант карты медицинского наблюдения, включавшей (по датам и дням наблюдения) записи о следующих объективных и субъективных показателях.

1. Общее самочувствие: хорошее — *а*, удовлетворительное — *б*, плохое — *в*. 2. Общее состояние (оценка врача): хорошее — *а*, удов-

летворительное — *б*, плохое — *в*, крайне тяжелое — *г*. 3. Изменение самочувствия в сравнении с предшествовавшим днем: нет — *а*, лучше — *б*, хуже — *в*. 4. Изменение общего состояния по оценке врача (в сравнении с предшествовавшими сутками): *а*, *б*, *в*. 5. Боль в области сердца: нет — *а*, слабая — *б*, сильная — *в*. 6. Головная боль: *а*, *б*, *в*. 7. Головокружение *а*, *б*, *в*. 8. Боль другой локализации (какой): *а*, *б*, *в*. 9. Приступ стенокардии: нет — *а*, был — *б*. 10. Гипертонический криз: *а*, *б*. 11. Гипотонический криз: *а*, *б*. 12. Другие резкие изменения состояния больного. 13. АД систолическое. 14. АД диастолическое. 15. Частота сердечных сокращений. 16. Тоны сердца: норма — *а*, приглушенные — *б*, шумы — *в*, трение перикарда — *г*. 17. Нарушение проводимости (указать вид): *а*, *б*. 18. Нарушение ритма (указать вид) — *а*, *б*. 19. Частота дыхания. 20. Функциональные пробы (задержка дыхания и др.). 21. Основные показатели и изменение ЭКГ. 22. Результаты клинических и лабораторных исследований. 23. Другие данные.

Примечание. Для унификации формы записи варианты ответов обозначены буквами: *а*, *б*, *в*, *г*.

Важное место в оценке влияния погодных факторов принадлежит динамической регистрации субъективных ощущений человека, отражающих его индивидуальную реакцию на изменение погоды. Для этого целесообразно фиксировать субъективные и объективные проявления в специальном дневнике самонаблюдения.

Приводим вариант такого дневника, включающего следующие графы.

1. Дата и день недели. 2. Общее самочувствие: а) хорошее, б) недомогание, в) плохое. 3. Настроение: а) обычное, б) хуже обычного, в) лучше обычного. 4. Работоспособность: а) нормальная, б) понижена, в) повышена. 5. Изменения самочувствия и работоспособности в сравнении с предыдущим днем: а) без изменений, б) лучше, в) хуже. 6. Если изменения имеются, то в чем проявляются. 7. Головокружение, головная боль, одышка, сердцебиение и др. 8. Особенности режима труда, быта, питания в данный день (отклонения от обычного режима). 9. Состояние погоды (субъективная оценка): а) хорошая, б) удовлетворительная, в) плохая.

Если дневник является также формой динамического медицинского наблюдения, в него целесообразно ввести дополнительные графы для фиксации в них объективных показателей, определяемых исследователем или самим исследуемым (АД, частота сердечных сокращений и др.).

Одной из форм анамнестического изучения чувствительности к погодным воздействиям является анкетно-опросное исследование.

По своей методологической основе такое исследование является разновидностью социологического, изучающего и обобщающего мнение (опыт) экспертов по изучаемому вопросу.

Основные этапы анкетно-опросного исследования: определение цели исследования и контингента опрашиваемых,

разработка структуры анкеты и вопросов в ней, подготовка указаний по организации и методике исследования, проведение анкетного опроса (очного — интервьюирование или письменного), обработка и анализ результатов.

В наших наблюдениях для опроса больных использована анкета, содержащая следующие вопросы.

1. Фамилия, имя, отчество.
2. Дата рождения: год, месяц, число.
3. Домашний адрес, телефон.
4. Род занятий: рабочий, колхозник, служащий, учащийся, пенсионер, профессия.
5. Место работы, должность (пенсионеры указывают до выхода на пенсию).
6. Диагноз основного заболевания.
7. Когда и какие заболевания перенес в прошлом.
8. Сопутствующие заболевания.
9. Рост, масса тела.
10. Курение — не курил и не курю, курил в прошлом (с какого возраста, как давно прекратил), продолжаю курить, как часто (сколько папирос, сигарет в сутки).
11. Ежедневная утренняя гимнастика до заболевания — да, нет; после заболевания — да, нет.
12. Занятия спортом, наличие спортивного разряда.
13. Продолжительность ежедневного пребывания на воздухе: до заболевания, после.
14. Продолжительность ежедневной ходьбы на воздухе: до заболевания, после.
15. На каком этаже живете, пользуетесь ли лифтом?
16. Количество приемов пищи в день: до заболевания, после.
17. Максимальный разрыв между приемами в часах: до заболевания, после, время последнего приема пищи (перед сном).
18. Соблюдение режима питания, регулярность приема пищи в одно время: до заболевания, после заболевания.
19. Ежедневное примерное потребление молока, творога, овощей, растительного масла, фруктов, мяса.
20. Режим дня до заболевания — постоянный, переменный, резко переменный.
21. Режим дня в выходные дни, как используются эти дни.
22. Занятия служебными делами дома, после работы — да, нет, изредка, постоянно.
23. Ощущаете ли различия в самочувствии, настроении, состоянии здоровья, работоспособности в разные периоды года (да, нет), до и после заболевания.
24. Наиболее благоприятные месяцы, месяцы плохого самочувствия, в чем объективно и субъективно проявляются ухудшения в неблагоприятные месяцы.
25. Отмечаете ли связь самочувствия, течения заболевания, работоспособности с изменением и состоянием погоды (да, нет, слабо, умеренно, сильно) — до и после заболевания.
26. В чем объективно и субъективно проявляется влияние на Вас «плохой» погоды.
27. Ощущаете ли предстоящее изменение погоды (да, нет), за какое время, в чем это проявляется.
28. Какую погоду (дождливую, ветреную, жаркую, холодную, оттепель, сухую, высокая влажность и т. д.) Вы переносите особенно плохо в разные периоды года (указать отдельно для каждого сезона).
29. Бывает ли, что «плохая» погода вызывает ухудшение состояния, вынуждающее обращаться за неотложной медицинской помощью?
30. Кто из близких родственников (родители, братья, сестры, дети и др.) отмечает или отмечали зависимость самочувствия от погоды.
31. Что делаете (изменение режима, лекарства и др.) для облегчения своего состояния при «плохой» погоде.

Помимо прочих целей такой вопросник может быть использован для предварительного суждения о метеочувствительности больного.

Первичная метеогелиогеофизическая и биологическая информация зачастую требует обработки полученных данных с целью адаптации их задачам исследования.

Для соответствующих вычислений используются общепринятые в математической и биологической статистике методы, детально описанные в специальных руководствах (Л. Е. Поляков, 1971; Г. Ф. Лакин, 1973; Л. Ф. Рокицкий, 1973; А. М. Марков, Л. Е. Поляков, 1974; Дж. Вайнберг, Дж. Шумахер, 1979, и др.).

В изучении влияния экологических (в частности, погодноклиматических) воздействий на здоровье населения все более заметную роль играет корреляционно-регрессионный анализ. Однако, применяя такой анализ, во избежание ошибочного толкования полученных результатов необходимо учитывать характер и особенности изменений изучаемой совокупности явлений во времени, особенности их сезонной динамики.

Это положение можно иллюстрировать следующим примером. Некоторые исследователи приводят убедительные доказательства важной роли изменений весового содержания кислорода воздуха в возникновении метеотропных реакций как ответа на неблагоприятные погодные условия. Логично было бы ожидать, что корреляционный анализ подтвердит наличие этой связи, например, в отношении частоты обострений и течения сердечно-сосудистых заболеваний. Сопоставив среднемесячные значения весовой концентрации кислорода с обращаемостью населения Киева за скорой медицинской помощью при стенокардии, мы получили коэффициент ранговой корреляции по Спирмену — Кенделлу, равный  $0,68 \pm 0,15$ , что, казалось бы, свидетельствует о прямой положительной связи двух этих явлений (т. е. обращаемость повышается с увеличением концентрации кислорода). Между тем, как показывает сопоставление не среднемесячных, а посуточных данных, истинный характер и направленность связи прямо противоположны: коэффициенты корреляции разной значимости (от  $-0,15$  до  $-0,59$ ) свидетельствуют о более или менее выраженной тенденции к понижению обращаемости по поводу стенокардии при увеличении весового содержания кислорода в воздухе.

Первоначальное толкование результатов анализа среднемесячных показателей ошибочно, так как было основано на цифровом значении коэффициента корреляции, отражающем не истинный характер связи, а закономерности природного сезонного хода метеорологических элементов. Связано это с тем, что между температурой воздуха и весовым содержанием кислорода в газовой смеси в силу известных физических законов существует обратная связь (при прочих равных условиях концентрация кислорода с повышением температуры уменьшается). Вследствие этого в зимние месяцы среднемесячная концентрация кислорода выше, чем в летние (в Киеве,

например, среднемесячная концентрация кислорода в феврале 1972 г. составила 301,2 г/м<sup>3</sup> воздуха, а в августе того же года — 273,6 г/м<sup>3</sup>). В зимние месяцы в Киеве в связи с сезонной неравномерностью частоты неблагоприятных погодных условий комплексов, уровень острых сердечно-сосудистых заболеваний обычно также выше, чем летом, т. е. статистически имеется прямая корреляция.

Если же провести анализ связи биологического явления с отдельным метеорологическим явлением в рамках месячной совокупности, то можно, как это и было показано выше, получить результат, не искаженный закономерностями сезонного изменения данного метеорологического явления.

Сходную ситуацию иллюстрирует и такой пример. Сопоставив среднемесячные данные о температуре воздуха и заболеваемости острым ИМ в Москве, Г. Н. Соболевский и Я. С. Миндлин (1964) получили статистически значимый коэффициент корреляции, равный — 0,615, который оценили как доказательство тесной обратной связи между заболеваемостью и температурой воздуха.

Подобное объяснение не раскрывает истинного характера и особенностей связи между сопоставляемыми явлениями, поскольку она различна в разное время года. По нашим наблюдениям, например, связь между температурой и частотой возникновения ИМ в зимний период чаще всего положительная, т. е. с повышением температуры степень вероятности возникновения и усугубления заболевания возрастает. Подобная зависимость получает наиболее яркое выражение в случае внезапного повышения температуры от минусовой до 0 °С и выше. Другим сезонам года присущи иные закономерности, обусловленные частотой и степенью биотропности погодных комплексов. Поэтому, осуществляя корреляционный анализ связи между метеорологическими и биологическими явлениями, нельзя ограничиваться сопоставлением среднемесячных показателей. Оценка направленности и степени выраженности биотропного влияния факторов, имеющих закономерный для соответствующей климатической зоны сезонный ритм (например, температуры воздуха, весового содержания кислорода и т. д.), должна основываться на анализе посуточных данных, дифференцированно характеризующих отдельные декады, месяцы, сезоны года.

Не останавливаясь на общепринятых методах статистического анализа и оценки статистической достоверности результатов, ограничимся методиками, имеющими весьма важное значение в изучении климато-погодных воздействий на здоровье и не столь широко представленных в литературе (вы-

числение индексов сезонных колебаний, МНЭ, метод стохастических матриц).

В анализе погодных воздействий на здоровье человека важное место принадлежит выявлению закономерностей и оценке сезонной динамики заболеваемости, смертности, годового хода гелиогеофизических и метеорологических показателей и т. п. Выявление особенностей сезонной динамики представляет собой достаточно сложную задачу, что обусловлено криволинейным годовым ходом показателей. В настоящее время для анализа сезонной динамики явлений применяют несколько методов: обычных средних, скорректированных средних, метод отношения фактических данных к 12-месячным цепным средним (Д. Сепетлиев, 1968; И. Гусева, 1973). Применение метода 12-месячных цепных средних наиболее целесообразно, поскольку в отличие от других методов анализа сезонной динамики он может быть использован как при прямой, так и при криволинейной тенденции развития явления.

По этому методу последовательно выполняется 5 этапов вычислительных операций, которые устраняют влияние временных, присущих лишь данному году, факторов и выявляют истинную долгосрочную закономерность, характеризующуюся так называемыми индексами сезонных колебаний (вероятно, их правильнее называть индексами месячных колебаний). Последовательность и содержание вычислений индексов иллюстрируем произвольным примером обработки помесечных данных о частоте обращений за медицинской помощью (табл. 3).

На основании первичных данных (помесечных частот) для каждого месяца (начиная с 7-го месяца первого года и кончая 7-м месяцем последнего года) вычисляем 12-месячную цепную среднюю (X), которая численно равна сумме абсолютных значений за 6 предшествующих данному и 5 последующих месяцев, деленной на 12. Например:

$$\text{для июля 1963 г. } X = \frac{101 + 60 + 88 + 49 + 74 + 105 + 50 + 61 + 29 + 110 + 66 + 174}{12} = 80;$$

$$\text{для августа 1963 г. } X = \frac{60 + 88 + 49 + 74 + 105 + 50 + 61 + 29 + 110 + 66 + 174 + 69}{12}$$

и т. д. Затем фактические данные каждого месяца делим на 12-месячную цепную среднюю этого же месяца и умножим на 100, получаем относительные величины за данный месяц данного года. Например, для июля 1963 г.  $\frac{50}{80} \cdot 100 = 62,5$ , для августа 1963 г.  $\frac{61}{77} \cdot 100 = 79,2$ . Продолжая вычисления, находим: А — сумму относительных величин за каждый месяц за все годы (для 1-го мес: 73,4 + 111,6 + 82,2 + 90,3 + 91,9 + 94,0 + 57,0 + 109,9 + 104,0 + 111 + 94,5 + 104,7 = 1124); Б — значение месячной средней (для каждого месяца); для этого сумму делим на число месяцев в колонке (для 1-го месяца: 1124 :



Таблица 2. Вычисление индекса месячных колебаний

Год	Месяца											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Исходные данные (абсолютные значения)											
1963	101	60	88	49	74	105	50	61	29	110	66	174
1964	69	91	118	97	179	85	183	77	135	194	205	270
1965	259	127	299	390	306	343	373	321	306	272	423	405
1966	367	493	676	618	514	589	524	586	524	788	525	486
1967	449	503	517	373	495	315	366	348	369	220	370	481
1968	401	360	480	312	495	434	315	330	336	820	429	403
1969	254	376	476	583	553	596	451	616	474	601	655	612
1970	685	639	629	476	644	885	540	559	627	472	790	612
1971	696	644	809	810	842	638	704	594	364	556	644	796
1972	686	670	628	628	621	597	568	489	470	563	598	554
1973	517	490	576	575	615	576	595	614	499	549	533	643
1974	503	497	604	604	555	361	548	418	414	414	471	575
1975	554	583	551	693	556	532	525	340	607	631	920	791

## Относительные значения

1963	—	—	—	—	—	—	62,5	79,2	36,2	132,5	75,8	181,2
1964	73,4	86,6	111,3	84,3	146,7	63,9	129,7	49,0	84,3	110,8	102,5	128,5
1965	111,6	51,2	111,5	138,2	105,8	111,7	117,2	98,1	85,4	69,9	103,6	95,2
1966	82,2	107,4	140,5	123,8	95,5	107,8	95,6	105,5	94,2	136,1	100,5	81,9
1967	90,3	103,9	111,4	82,5	108,0	70,7	81,3	78,0	85,0	190,2	86,8	112,9
1968	91,9	83,5	113,7	74,4	117,6	102,3	76,5	56,7	82,7	201,9	100,4	92,2
1969	57,7	82,2	97,3	112,6	114,7	118,7	86,8	110,9	82,1	101,8	103,3	94,5
1970	109,9	101,4	95,0	115,1	102,7	107,3	84,6	87,4	98,1	72,1	120,2	90,4
1971	104,0	94,2	117,4	121,9	125,4	96,8	104,2	88,1	54,2	54,2	108,3	100,3
1972	110,0	110,3	94,1	104,7	102,3	98,8	97,4	85,9	84,6	101,2	108,3	100,3
1973	94,0	90,0	106,1	103,2	110,8	92,0	88,8	110,4	89,5	96,2	96,0	116,9
1974	94,5	92,5	104,0	117,7	110,5	74,4	110,4	83,7	81,8	86,6	111,0	100,1
1975	104,7	110,6	105,9	129,2	100,3	90,3	85,7	—	—	—	—	—
A	1124	1112	1306	1307	1337	1130	1216	1030	992	1379	1212	1327
B	93,0	92,0	108,8	108,8	111,0	94,0	93,0	85,0	82,0	114,0	101,0	110,0
B	93,7	92,7	108,8	108,8	111,8	94,7	93,7	85,6	82,6	114,9	101,8	110,0

: 12 = 93, для 7-го месяца:  $1216 : 13 = 93$ ); В — индекс сезонных (месячных) колебаний, для этого сумму значений В делят на 12 и находят усредненную среднемесячную

$$\begin{aligned} \text{БХ} &= \\ &= \frac{93 + 92 + 108 + 108 + 111 + 84 + 93 + 85 + 82 + 114 + 101 + 110}{12} \\ &= 99,25; \end{aligned}$$

далее делят каждую месячную среднюю на усредненную среднемесячную и умножают на 100 (для 1-го мес :  $\frac{93}{99,25} \cdot 100 = 93,7$ ; для 2-го месяца:  $\frac{92}{99,25} \cdot 100 = 92,7$  и т. д.), получая индексы месячных (сезонных) колебаний (В).

Для наглядности и совмещения с аналогичными данными по другим показателям полученные результаты представляют в виде радиальной диаграммы. Радиус ее принимают за 100. Соблюдая масштаб, наносят значения индексов каждого месяца и соединяют их. Радиальный график применительно к табл. 3 показан на рис. 13. Важным элементом статистической обработки материалов и оценки достоверности результатов является привлечение различных критериев соответствия эмпирических и теоретических распределений. Для суждения о таком соответствии в математической статистике используются критерий  $\chi^2$  Пирсона, измерение трансгрессии, критерий Ф. Б. С. Ястремского и др. (Д. Сепетлиев, 1968).

Заслуживает более широкого использования критерий  $\lambda$  Колмогорова—Смирнова, представляющий собой математическую разность между значениями накопленных частот эмпирического и теоретического вычисленных рядов, отнесенную к корню квадратному из суммы всех вариантов совокупности. Предпочтительность этого критерия, обусловлена, в частности, тем, что в отличие от критерия  $\chi^2$  он не требует вычисления средних значений сопоставленных рядов, средних квадратического отклонения. В этом его преимущество при анализе больших выборок ( $n \geq 100$ ), к которым обычно относятся и медико-метеорологические материалы.

Последовательность и содержание вычисления критерия  $\lambda$  с целью оценки реальности различий индексов сезонных колебаний в частоте обращаемости иллюстрируем кратким описанием метода на примере оценки соответствую-

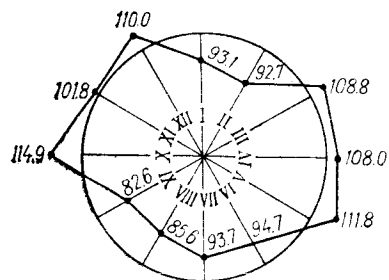


Рис. 13. Радиальная диаграмма помесичной обращаемости за скорой медицинской помощью

ющих данных относительно частоты обращений по поводу инфаркта миокарда.

Исходная формула для определения:

$$\lambda_0 = D \sqrt{n},$$

где  $D = F_n(x) - F(x)$ ;  $n$  — объем выборки;  $F_n(x)$  — эмпирическая функция распределения явления по месяцам;  $F(x)$  — соответствующая теоретическая равномерная функция;  $\lambda_0$  — мера расхождения между  $F_n(x)$  и  $F(x)$ .

Для оценки значимости критериев принимается, что регистрируемая величина  $\lambda$  выражает вероятность  $(K \lambda_0)$ , что величина  $D \sqrt{n}$  не превзойдет заданного числа. В таблицах (А. К. Митропольский, 1974) приводятся значения вероятности  $[1 - K(\lambda_0)]$  того, что величина  $D \sqrt{n}$  превзойдет заданное число  $\lambda_0$ .

В выводах обычно пользуются 5 % уровнем значимости, т. е. вероятность  $[1 - K(\lambda_0)]$ , равная 0,05, считается предельной. Если для полученной  $\lambda_0$  значение  $[1 - K(\lambda_0)] > 0,05$ , что свидетельствует об относительно большой вероятности случайного различия сравниваемых распределений (за счет случайных колебаний выборок), делают вывод о том, что сравниваемые распределения отличаются недостоверно и, следовательно, полученное распределение  $F_n(x)$  согласуется с  $F(x)$ . Если же  $[1 - K(\lambda_0)] < 0,05$ , считают, что вероятность чисто случайного различия между распределениями весьма мала и, следовательно, полученное расхождение между  $F_n(x)$  и  $F(x)$  достоверно.

На этом основании делается вывод о несоответствии  $F_n(x)$   $F(x)$ . Такой вывод можно сделать, если  $\lambda_0 \approx 1,36$ , при этом  $[1 - K(\lambda_0)] < 0,05$ . Большим значениям соответствует меньшая вероятность  $[1 - K(\lambda_0)]$ , т. е. при  $\lambda_0 > 1,36$  сравниваемые распределения  $F_n(x)$  и  $F(x)$  следует считать несогласующимися. При  $\lambda_0 < 1,36$  делается противоположный вывод (А. К. Митропольский, 1974).

Пример вычисления  $\lambda_0$  (проверка неравномерности сезонного распределения обращаемости за скорой медицинской помощью по критерию согласия Колмогорова) приведен в табл. 4.

$$D_{\max} = F_n(x) - F(x) = 0,018;$$

$$\lambda_0 = D \sqrt{n} \cdot 0,018 = \sqrt{40000} \approx 0,018 \cdot 2 \cdot 10^2 \approx 1,8 \cdot 2 \approx 3,6.$$

$3,6 > 1,36$ , из чего следует, что различия эмпирического распределения месячных показателей достоверны.

Важно иметь не только общее представление о наличии и тесноте связи биологических явлений с колебаниями значе-

Таблица 4. Вычисление достоверности различий помесечных значений частоты обращаемости за скорой медицинской помощью

$x_j$	$n_j$	$P_n(x)$ эмпири- ческая	$P(x)$ тео- ретиче- ская	$F_n(x)$ эмпири- ческая	$F(x)$ тео- ретиче- ская	$F_n(x) - F(x)$
1	3336	0,083	0,083	0,083	0,083	0,000
2	3097	0,077	0,083	0,160	0,166	-0,006
3	3312	0,082	0,083	0,242	0,249	-0,007
4	3756	0,094	0,083	0,336	0,332	0,004
5	3600	0,090	0,083	0,426	0,415	-0,011
6	3060	0,076	0,083	0,502	0,498	0,004
7	3036	0,076	0,083	0,578	0,581	0,003
8	3024	0,075	0,083	0,653	0,664	0,011
9	3048	0,076	0,083	0,729	0,747	-0,018
10	3588	0,089	0,083	0,818	0,830	-0,012
11	3288	0,082	0,083	0,900	0,913	-0,013
12	3792	0,094	0,083	0,994	0,994	-0,002
$\Sigma n_j$	39936	0,984	0,996	—	—	—
$\bar{X}n_j$	3328					

Примечание.  $x_j$  — последовательность месяцев;  $n_j$  — число случаев в месяц;  $P(x)$  — плотность равномерного распределения  $\approx 0,083$  ( $\frac{1}{12}$ );  $P_n(x)$  — плотность фактического распределения;  $F(x)$  — сумма  $P(x)$  за предшествующие месяцы и данный месяц;  $F_n(x)$  — сумма  $P_n(x)$  за предшествующие месяцы и данный месяц.

ний гелиогеофизических и метеорологических факторов (такое представление позволяет получить, например, соответствующие коэффициенты корреляции, уравнения регрессии), но и знать особенности проявления этой связи в различных интервалах значений исследуемых величин. Для решения такой задачи целесообразно использовать метод стохастических матриц (М. М. Ворончук, И. И. Никберг, 1979).

Весьма важный элемент гелио(метео)-биологических исследований — необходимость установления и оценки достоверности пространственно-временной связи между нестационарными явлениями в природной среде обитания и динамикой показателей, характеризующих биотропный эффект этих явлений. Подобная задача встречается, например, при изучении влияния погодных (метеорологических и гелиогеофизических) условий на частоту возникновения, течение и исход различных физиологических и патологических реакций, на динамику загрязнения атмосферного воздуха и в других случаях. Для проведения соответствующего анализа целесообразно применять и МНЭ.

Сущность метода заключается в следующем. Допустим, что задачей исследования является оценка связи между периодически возникающим природным явлением  $x$  и показа-

Таблица 5. Схема записи для обработки МНЭ

Дата явления $x$	Значение показателя $y$ относительно даты $x$										
	$-n$	...	$-3$	$-2$	$-1$	$0$	$+1$	$+2$	$+3$	...	$+n$
$x_1$	$y_1$	...	$y_1^3$	$y_1^2$	$y_1^1$	$y_1^0$	$y_1^1$	$y_1^2$	$y_1^3$	...	$y_1$
$x_2$	$y_2$	...	$y_2^3$	$y_2^2$	$y_2^1$	$y_2^0$	$y_2^1$	$y_2^2$	$y_2^3$	...	$y_2$
$x_3$	$y_3$	...	$y_3^3$	$y_3^2$	$y_3^1$	$y_3^0$	$y_3^1$	$y_3^2$	$y_3^3$	...	$y_3$
$x_4$	$y_4$	...	$y_4^3$	$y_4^2$	$y_4^1$	$y_4^0$	$y_4^1$	$y_4^2$	$y_4^3$	...	$y_4$
$x_5$	$y_5$	...	$y_5^3$	$y_5^2$	$y_5^1$	$y_5^0$	$y_5^1$	$y_5^2$	$y_5^3$	...	$y_5$
Среднее значение $y$ в дни до и после 0-даты	$\bar{X}_y^{-n}$	...	$\bar{X}_y^{-3}$	$\bar{X}_y^{-2}$	$\bar{X}_y^{-1}$	$\bar{X}_y^0$	$\bar{X}_y^1$	$\bar{X}_y^2$	$\bar{X}_y^3$	...	$\bar{X}_y^{+n}$

Примечание.  $\bar{X}_y^0$  — среднее значение  $y$  в 0-дату; остальные  $\bar{X}_y$  — средние значения  $y$  соответственно в дни до и после 0-даты (в интервале от  $-n$  до  $+n$  дней).

телем динамики какого-либо процесса, функции  $y$ . Для этого необходимо сначала зафиксировать даты явлений  $x$ :  $x_1, x_2, x_3$  и т. д., наблюдавшихся в рассматриваемый период (например, даты хромосферных вспышек определенной мощности на Солнце), а также показатели интересующего нас процесса  $y$  (например, напряженность геомагнитного поля) в даты явлений  $x$ :  $y_1, y_2, y_3$  и т. д. Показатели  $y$  следует фиксировать не только в дату явления, но и за ряд дней до и после даты  $x$ , называемой реперной, или 0-датой. Исходные данные целесообразно записать по форме, приведенной в табл. 5.

Ход обработки иллюстрирует следующий пример. Перед исследователем поставлена задача выяснить (путем ретроспективного статистического анализа), имеется ли и как проявляется пространственно-временная связь между уровнем обращаемости за неотложной медицинской помощью и хромосферными вспышками на Солнце. Для этого прежде всего необходимо выписать 0-даты явления  $x$ , т. е. даты вспышек, зарегистрированных в течение рассматриваемого периода (чем он длительнее, тем репрезентативнее анализируемый материал). Затем выписывают абсолютные значения обращаемости за медицинской помощью в 0-дату и в ряд дней до и после нее (табл. 6).

Частоту обращений за медицинской помощью в 0-даты записывают в графу 0 (20 января — 140; 12 февраля — 200; 7 марта — 160; 24 апреля — 140 и т. д.). Слева от этой

характера биологических процессов и явлений. Предполагается, что биоритмологическая структура организма наследственно закреплена и большинство ритмов возникает спонтанно в онтогенезе. Биоритмы — важное звено и проявление общего механизма адаптации. По мнению Р. М. Басевского (1976), возникновение ритмов у живых организмов отразило возможность адекватным образом и с высокой чувствительностью реагировать на реальные колебания окружающей природной среды. Большая роль в синхронизации эндогенных и экзогенных ритмов принадлежит, по-видимому, супрахиазматическому ядру гипоталамуса (Н. Р. Деряпа с соавт., 1985; В. Rusak, G. Gross, 1982).

Выделяют ритмы высокой частоты (периодичностью менее 0,5 ч), средней частоты (периодичностью от 0,5 ч до 6 сут) и низкочастотные (периодичностью более 6 сут).

По степени генетической и функциональной связи с внешними воздействиями различают экзогенные (полностью зависящие от внешней среды) и эндогенные биоритмы (существующие при оптимально постоянных условиях внешней среды), например, ритмические изменения частоты сердечных сокращений, пульса, дыхания, показателей а. д. и др. Это деление несколько условно, и далеко не всегда о том или ином конкретном биоритме можно говорить, что он автономен и не зависит от внешней среды.

В зависимости от длительности выделяют еще так называемые адаптивные биоритмы (суточные, месячные, сезонные, годовые). Благодаря им происходят изменения активности и форм процессов метаболизма, гормональной активности и др., совпадающие с временем суток, периодом года, и функциональные изменения, отражающие соответствующую периодичность процессов жизнедеятельности (деятельность пищеварительной системы, ритмика гемодинамики, возбуждение и торможение, а также большинство процессов, протекающих на органном, клеточном, молекулярном и субмолекулярном уровнях).

В последние годы предметом активного изучения и разноречивых суждений стали циркавигитантные и циркатригитантные биоциклы продолжительностью соответственно около 20 и 30 сут, особенно физический (23 дня), эмоциональный (28 дней) и интеллектуальный (33 дня) циклы. Некоторые авторы придают им большое значение в оценке различных функций организма и состояния здорового и больного человека (Ю. Анофф, 1984, и др.). «Запуск» указанных ритмов принято относить к дате рождения. Следовательно, зная ее, можно рассчитать, в какой фазе (дате) того или иного ритма находится человек в определенное время. Даты перехода

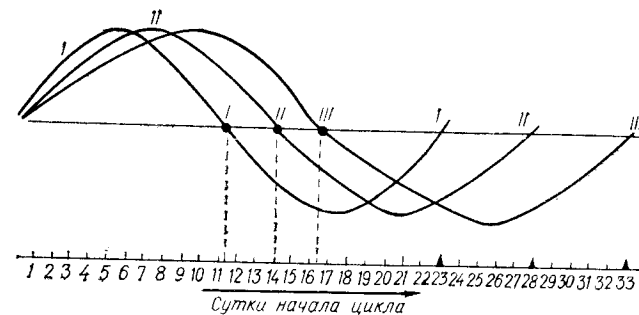


Рис. 15. Продолжительность и критические даты биоциклов человека:  
I — физический, II — эмоциональный, III — интеллектуальный цикл

«положительной» фазы в «отрицательную» называют критическими днями. По данным отдельных авторов, в эти дни чаще происходят несчастные случаи, другие неблагоприятные явления. Особенно опасными считают так называемые критические дни, когда совпадают 2—3 критические даты (рис. 15).

В. А. Гумеюк и Г. В. Рыжиков (1981) считают, что развитие приступа стенокардии под воздействием магнитных бурь особенно четко выражено в случае их совпадения во времени с критическими датами индивидуальных биоритмов. Подобные данные имеются и в отношении приступов бронхиальной астмы, гипертонических кризов, обострений других заболеваний.

В числе других экзогенных факторов, причастных к генезу различных заболеваний и состояний, особое внимание обращается на период года и связанный с ним сезонный биоритм.

Сезонные ритмы проявляются в различных сторонах жизнедеятельности. Установлены существенные изменения обменных процессов, связанных с сезоном года. Об этом свидетельствуют, например, сезонные изменения белковых фракций сыворотки крови (В. П. Денисов и соавт., 1966), увеличение в зимний и уменьшение в летний период уровня общего белка в сыворотке крови человека (А. В. Гиленсон, А. О. Войнар, 1948), увеличение в весенне-летний период альбуминов, а в осенне-зимний —  $\gamma$ -глобулинов — (А. П. Голиков, П. П. Голиков, 1973), сезонные колебания уровня кальция, неорганического фосфора, магния и хлоридов в сыворотке крови (В. В. Ковальский, 1947; В. А. Кузнецов, 1955; А. М. Воробьева, 1967). В различные сезоны года меняется содержание гликогена в миокарде (Ф. З. Меерсон, 1965) и в периферической крови (Ю. Ю. Шеловский, 1955; А. Ю. Юнусов, 1962; В. В. Козлов, 1963, и др.), фагоци-

тарная активность нейтрофильных гранулоцитов (А. М. Кирхенштейн, 1954; С. К. Ключева, 1962; В. М. Шубик, 1976, и др.), уровень эритроцитов и гемоглобина (А. А. Синичкина, 1959; В. А. Козлов, 1963; А. К. Иванян, 1966; И. Т. Золотухина, В. А. Матюхин, 1975, и др.).

Сезонную периодичность колебаний СОЭ, гемоглобина и диастолического давления у здоровых доноров-мужчин в различных районах Северного и Южного полушарий отмечает по результатам лабораторных исследований крови S. W. Tromp (1966).

На роль сезонного фактора в колебаниях показателей периферической крови доноров указывает А. Н. Митропольский (1973) и др.

Обстоятельный обзор данных о сезонных изменениях иммунобиологической реактивности приводит В. М. Шубик (1976), отмечающий ее сезонные колебания. Он показывает изменение бактерицидных свойств кожи, клеточных (фагоцитарная активность нейтрофильных гранулоцитов, кислотная резистентность эритроцитов) и гуморальных (лизоцим крови и слюны, нормальные антитела, комплементарная активность, бактерицидность сыворотки крови и др.) факторов естественного иммунитета. В Европейской части СССР наиболее низкий уровень показателей естественного иммунитета приходится на весенние месяцы, на Крайнем Севере — на период полярной ночи (П. Н. Кузьмин, 1974, и др.).

Необходимо, однако, отметить, что О. В. Бухарин и А. П. Луда (1974), анализируя показатели неспецифического иммунитета у 1175 доноров Оренбурга осенью и зимой, получили другие результаты: активность лизоцима и уровень комплемента зимой оказались ниже, чем осенью. При этом авторы отмечают, что активность  $\beta$ -лизоцимов в зимний период была более высокой. Максимум активности истинной холинэстеразы в зимнее время отмечает Э. В. Малафеева (1974).

Анализ литературы о связи заболеваемости с периодом года показывает, что в сущности на все виды патологии человека в большей или меньшей степени влияет сезонный фактор. Имеются данные о сезонных особенностях патологии беременности, врожденных уродств развития, ранней детской смертности, желудочно-кишечных бактериальных и вирусных инфекций и других заболеваний и состояний (см. гл. 5).

В зависимости от увеличения частоты заболеваний (обострений) в те или иные сезоны И. И. Марков (1963) схематично выделяет 5 групп заболеваний: с весенне-летним максимумом и осенне-зимним минимумом (фотодерматозы, пеллагра, пернициозная анемия и др.), с летне-осенним максимумом и

зимне-весенним минимумом (острые и хронические гастроэнтериты, колиты, сальмонеллезы, дизентерия, брюшной тиф, токсическая диспепсия у детей и др.); с осенне-зимним максимумом (бронхиальная астма, острый нефрит, ангина); с зимне-весенним максимумом и летне-осенним минимумом (авитаминозы, крупозная пневмония, туберкулез и др.); с осенним и весенним максимумом и летним минимумом (осенне-весенние воспалительные заболевания верхних дыхательных путей, бронхоэктатическая болезнь, эндокринные заболевания, гипертоническая болезнь, стенокардия, псориаз и др.).

Связь частоты возникновения, течения и исходов сердечно-сосудистых заболеваний с сезоном года изучали многие авторы. С. В. Шестаков (1953), S. Schnur (1956) и другие отмечают учащение стенокардий и ИМ в зимние месяцы. Следует отметить, что максимум и минимум заболеваний в разных климатических зонах приходится на различные сезоны года. Так, Н. Е. Нeyer, С. Н. Teng, W. Barris (1953), С. Avierinos (1955) отмечали наиболее высокий уровень ИМ в летнее время в южных штатах США и Египте, I. Méstan, V. Kral, I. Harni (1956) — весной и осенью в Европейском регионе. По данным Н. И. Дорофеевой (1963), в условиях Приморья частота ИМ миокарда наиболее высока летом. В Ленинграде в феврале — сентябре из числа госпитализированных по поводу ИМ от разрыва сердца погибли 3,7 %, в октябре — январе — 7,5 % (И. Е. Ганелина и соавт., 1970).

А. П. Голиков и П. П. Голиков (1973) проанализировали данные о госпитализации лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями в разные сезоны в терапевтические и в неврологические отделения и показали, что имеется сезонная неравномерность поступлений по поводу ИМ и стенокардий (максимум — весной, минимум — зимой), гипертонической болезни (максимум — зимой, минимум — весной), нарушений мозгового кровообращения (максимум — летом, минимум — осенью и весной). Основываясь на этих данных и результатах анализа частоты вызовов скорой помощи, авторы считают, что для сердечно-сосудистых заболеваний наиболее неблагоприятны осенний и зимний периоды. Следует, однако, учесть, что объединение показателей за сентябрь, октябрь и ноябрь не позволяет выяснить подчас важные особенности помесечной динамики, так как климато-погодные условия и уровни обращаемости за медицинской помощью в эти месяцы имеют существенные различия.

По данным И. К. Кондратьюка (1977), в фазу максимума (1967—1969 гг.) XX цикла СА заболеваемость ИМ в Минске имеет сезонный характер с двумя максимумами (май и

октябрь — январь) и двумя минимумами (февраль-март, июнь — сентябрь).

В климато-географических условиях Якутии наибольшее количество ИМ наблюдалось зимой и осенью (соответственно 35 и 25 %), наименьшее — в мае (А. П. Соломатин и соавт., 1975). В Туркмении наиболее высок уровень госпитализируемых с сердечно-сосудистыми заболеваниями зимой (44,9 %) и весной (35 %), меньше летом (18,3 %) и осенью (меньше 2 %). В Карасунском районе Новосибирской области, по данным госпитализации в 1952—1966 гг., зимой зарегистрировано 44,6 % всех случаев сердечно-сосудистых заболеваний, летом — 28 % (С. А. Иванов, Л. И. Иванова, 1976).

У жителей Перми гемодинамические кризы наблюдались преимущественно летом, у жителей Тюмени — в апреле, августе и ноябре (И. Е. Кондакова, 1976). По данным Б. И. Сойбеля (1969), жаркое лето в Средней Азии для лиц с коронарсклерозом и нарушением венозного кровообращения столь же опасно, как и зима, вследствие чего в Андижане летом случаи ИМ возникают чаще, чем в других климатических зонах. В отличие от умеренной зоны Европейской части СССР в условиях Крайнего Севера наблюдается иное сезонное распределение обострений ИБС, характеризуемое максимальным поступлением больных в стационар зимой (70,5 %) и минимальным (7 % и 8 %) — осенью и весной (Р. А. Петров, 1974). Эти примеры показывают, что сезонная периодичность биологических явлений неоднозначна и имеет существенные различия в разных климато-географических зонах.

Сезонные колебания наблюдаются и в частоте смертности населения. Э. Е. Шуберт и соавторы (1983) установили, что годовые колебания показателя смертности отмечаются уже в младшей возрастной группе, носят регулярный характер и проявляются независимо от изменений в структуре причин смерти (пики весной — в марте, зимой — в декабре). М. Duplignat и соавторы (1970) отмечают наиболее высокий уровень летальности в Шотландии зимой и весной. Последнее связывается с увеличением таких факторов риска, как повышение уровня холестерина, свободных жирных кислот в крови, АД и адгезивных свойств тромбоцитов. Корреляцию между уровнем заболеваемости и летальности при ИБС и температурой окружающей среды авторы связывают с повышением адреналовой и тиреоидной активности под воздействием холода.

S. Momijama (1980) и другие изучали сезонную динамику уровня смертности от сосудистых заболеваний головного мозга и установили, что ее минимум приходится на август.

Авторы указывают, что трудно объяснить пик смертности тромбозов и эмболий в Японии в июле (на фоне летнего снижения), чего не отмечается в европейских странах.

А. П. Соломатин (1973) проанализировал 75 922 случая смерти за 12 лет (1957—1968 гг.) по Новосибирску, в том числе 4808 случаев смерти от ИМ и ОНМК. Он обращает внимание на их сезонную динамику и связывает ее с динамикой прохождения атмосферных фронтов.

Изучая динамику смертности от ИБС в Норильске, Ш. И. Шургая, В. И. Турчинский, Л. С. Карпушкина (1974) выявили 2 максимума в течение года — в январе и в мае-июне, т. е. в периоды резкого нарушения обычной для этого климата фотопериодичности (январь — окончание полярной ночи, май-июнь — максимум полярного дня).

Характеризуя хронологические аспекты течения заболеваний сердца и сосудов, А. Беретта-Ангвиссола (1980) приводит результаты ретроспективного изучения случаев смерти при этих заболеваниях во Франции за 7 лет и отмечает существенно более высокий их уровень в зимне-весенние месяцы. По мнению автора, годовые ритмы заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний до некоторой степени отражают ритмы физиологических функций аналогичной периодичности. Показано, в частности, что период наибольшей смертности следует за периодом наибольшей концентрации холестерина в плазме крови (ноябрь-декабрь).

Проблема сезонности в заболеваниях сердца и сосудов в климатических условиях Киева получила отражение в ряде работ. Изучая сезонные колебания частоты вызовов скорой помощи в Киеве, Т. В. Грабовская и А. М. Коссаея (1963) отметили, что вызовы к больным по поводу стенокардии учащаются в осенне-зимний период (октябрь, ноябрь, декабрь), в связи с ИМ — в весенний (март, апрель, май). Наибольшее число кровоизлияний в мозг приходится на осенне-зимний период, причем максимальный показатель (161 % по отношению к среднегодовому) отмечен в декабре. При гипертонической болезни число вызовов увеличивается в осенне-зимний и весенний периоды. В целом наиболее высокий уровень вызовов в связи с сердечно-сосудистыми заболеваниями в апреле-мае и ноябре-декабре.

Несколько иные данные приводит А. Н. Журенко (1960), отмечающая максимум обращений в связи с ИМ стенокардией и другими сердечно-сосудистыми заболеваниями в ноябре-декабре, а самый низкий уровень обращаемости в весенне-летние месяцы. На максимум возникновения гипертонических кризов в апреле и спад их в летние месяцы указывает В. В. Ежевская (1968, 1970). Н. В. Кузько и В. А. Гуди-

Таблица 7. Индексы месячных колебаний числа обращений за скорой медицинской помощью в Киеве

Месяц	Общее число вызовов	Вызовы при обострениях ССЗ	Стенокардия	ИМ	ОНМК	Гипертоническая болезнь
I	108,1	107,5	115	101,5	94,0	105,5
II	99,9	102,2	101,5	95,0	93,7	106,0
III	98,0	107,6	112,0	99,0	108,8	114,5
IV	98,5	101,0	102,5	115,0	108,8	109,0
V	101,0	103,0	96,0	106,0	110,5	105,0
VI	97,0	98,0	85,0	91,0	94,7	95,0
VII	97,3	96,0	86,0	89,0	93,7	96,0
VIII	95,0	93,0	90,0	91,5	85,6	86,0
IX	98,0	93,0	93,0	90,5	82,6	85,0
X	99,0	96,5	98,0	105,0	101,9	97,0
XI	103,0	103,3	107,0	104,0	108,0	105,0
XII	109,3	105,7	106,0	111,0	110,0	111,0

менко (1973) отмечают увеличение обращаемости больных с коронарной недостаточностью в январе-феврале, апреле-мае и ноябре.

В нашем исследовании (И. И. Никберг и соавт., 1980) проанализированы ежемесячные данные службы скорой медицинской помощи Киева с января 1964 г. по декабрь 1976 г., содержавшие в общей сложности сведения более чем о 6 200 000 вызовов. Обобщенные результаты обработки материалов представлены в табл. 7. Данные таблицы и другие материалы исследования свидетельствуют о неравномерности годового хода помесечной частоты обращений за скорой медицинской помощью. Эта неравномерность присуща как общему числу обращений, так и числу обращений по отдельным заболеваниям. Общим для всех заболеваний сердца и сосудов является снижение их уровня в период с июня по сентябрь. На этот период приходится и минимумы частоты обращений (стенокардия и ИМ — в июне-июле, ОНМК — в сентябре и августе, обострения гипертонической болезни — сентябрь и август).

Максимумы обращаемости при стенокардии приходится на январь и март, при ИМ — на апрель и декабрь, при ОНМК — на март, май и ноябрь-декабрь, при гипертонической болезни — на март-апрель и ноябрь-декабрь. Однако возрастание обращаемости в марте-апреле и ноябре-декабре является преобладающей тенденцией. Как показали наши исследования, в климатических условиях Киева на ноябрь-декабрь и март-апрель приходится соответственно 36,4 % и 38,5 % от общего годового числа дней с неблагоприятными

погодными ситуациями, относящимися к III типу погод по медицинской классификации (см. гл. 1). Синхронность сезонного возрастания удельного веса неблагоприятных погодных ситуаций и частоты обращений за скорой медицинской помощью при заболеваниях сердца и сосудов в Киеве в переходные периоды позволяет считать, что к числу факторов риска при этих заболеваниях следует отнести и погодные условия, присущие этим периодам года.

Для характеристики закономерностей сезонного хода обращаемости существенное значение имеет стабильность повторяемости ее структуры в разные годы. Если в отдельные годы многолетней совокупности обнаруживаются отклонения динамики индексов сезонных колебаний, установленной методом 12-месячных цепных средних, то такие расхождения являются основанием для поиска временных, присущих данному году причин, обусловивших выявленное отклонение.

С этих позиций можно рассматривать и интерпретировать данные о годовом ходе показателей частоты обращаемости в отдельные периоды изученной нами 12-летней совокупности. Ежегодному росту численности населения города обычно сопутствует возрастание общегодового числа обращений за скорой и неотложной помощью. Аналогичная тенденция характеризует и обращаемость при острых сердечно-сосудистых заболеваниях. Анализ наших материалов позволил, однако, обратить внимание на необычную динамику годового хода обращений при обострениях ИБС в 1969—1970 гг. В отличие от подавляющего большинства других лет рассмотренной 12-летней совокупности в летние месяцы 1969—1970 гг. уровень обращаемости при ИБС был близок к среднегодовому и даже выше него. Например, выше среднегодовой была обращаемость при стенокардии в июле 1970 г., при ИМ — в мае — августе 1969 г. и т. д. Представляет интерес и то обстоятельство, что в 1969—1970 гг. зарегистрировано и максимальное абсолютное число обращений, связанных с ИБС, за все 12 лет рассмотренной совокупности. Можно полагать, что такие особенности динамики обращений при ИБС связаны с тем, что 1968—1970 гг. были периодом максимума XX цикла солнечной активности. Вероятность такого предположения основывается на данных литературы и результатах наших исследований, свидетельствующих о возможности непосредственно биотропного эффекта СА.

В рамках обсуждаемой проблемы могут представить интерес и данные о распределении локализаций ИМ в разные месяцы. Нами совместно с И. Д. Пивнем (1976) проанализирована совокупность данных, охватывающая 4180 случаев ИМ, локализация которого определена на основании электрокар-

диографического либо патологоанатомического исследования. Выделены 9 групп наиболее часто встречающихся локализаций очагов инфаркта, объединенные в 2 группы — «передние» и «задние». Помесячное распределение этих локализаций оказалось различным. «Передние» локализации чаще всего отмечались в марте-апреле, «задние» — в августе-сентябре. Таким образом, в годовом распределении локализаций отмечен своеобразный феномен полярности «передних» и «задних» локализаций.

Наблюдения \* обращают внимание на то, что во все месяцы, кроме мая и июня, удельный вес дат рождения больных ИМ колеблется от 3 до 10 %, составляя в сумме 63,7 %. В то же время среди заболевших ИМ 36,3 % были лица, родившиеся в мае и июне.

Если эти данные получают подтверждение в материалах долгопериодических наблюдений, они могут способствовать выяснению неизвестных еще аспектов патогенеза ИМ, а также позволят более дифференцированно аргументировать мероприятия по сезонной профилактике ИБС и ее обострений.

В заключение необходимо еще раз подчеркнуть, что биоритмы, в том числе сезонные, — проявление, свойство и условие нормальной жизнедеятельности. Вместе с тем формирование биоритмов неразрывно связано с ритмичностью процессов в окружающей природной среде. Для каждой местности существует закономерный климатический ход метеорологических показателей. Постоянно проживающий в данной местности человек в большей или меньшей степени приспособлен к такому ходу. Однако помимо закономерных климатологических изменений возможны аperiodические погодные, нарушающие плавный сезонный ход температуры, а. д. и других метеоролого-синоптических характеристик. Именно такие аperiodические изменения и являются главной причиной неблагоприятных ответных реакций на погоду.

#### Глава 4. МЕХАНИЗМ И ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕЛНОМЕТЕОТРОПНЫХ РЕАКЦИЙ

Распространенность, многообразие симптоматики и клиническое значение реакций организма на погодные воздействия определяют необходимость их систематизации с позиций

\* К сбору и статистической обработке первичных данных отдельных разделов этих исследований привлекались члены студенческих научных кружков.

нозопатологии. Поскольку большинство первоначально изученных реакций этого типа были связаны с теми или иными метеоролого-синоптическими ситуациями, они получали название метеопатий. В их число включались: анемопатии (метеопатические реакции, связанные с интенсивным движением воздуха), циклонопатии (реакции, обусловленные циклонической погодой) и др. Подчеркивая связь многих метеопатических проявлений с прохождением атмосферного погодного фронта, С. М. Чубинский (1965) предложил для них термин «фронтосиндром». Преобладанием симптоматики, отражающей преимущественно локальный характер метеопатической реакции, обусловлены названия таких реакций, как метеомигалгии, метеоартралгии, метеоцефалгии и т. п.

Основываясь на результатах анализа наблюдений процессов акклиматизации, Г. М. Данишевский (1960) сформулировал концепцию, согласно которой все разнообразие и динамика реакций на климатические воздействия рассматриваются как расстройство физиологических механизмов адаптации к непривычным погодо-климатическим условиям.

Согласно мнению Г. М. Данишевского, совокупность таких реакций можно рассматривать как динамический процесс, включающий несколько последовательных фаз: начальную, фазу перестройки динамического стереотипа, фазу устойчивого приспособления. Различные МПР с этой точки зрения являются, в сущности, метеоневрозами дезадаптации (дезадаптационными метеоневрозами).

Дальнейшее развитие представления о метеотропности как о проявлении процесса адаптации к природной среде получило в работах Н. М. Воронина (1969), В. П. Казначеева с соавторами (1975, 1980), З. И. Барабашовой (1960, 1969), Р. М. Баевского (1973) и др.

В отечественной литературе наиболее полно и последовательно концепция реакций на погодные условия как процесса, отражающего взаимодействие механизмов защиты с механизмами отклонения внутренней среды (П. К. Анохин, 1962), изложена Т. И. Андроновой, Н. Р. Деряпой и А. П. Соломатиным (1982). Эти авторы выделяют 2 типа реакций организма на действие погодных факторов: МПР, связанные с неспособностью организма поддерживать гомеостаз, и физиологическую адаптацию, связанную с выработкой нового устойчивого состояния. При этом метеотропность рассматривается как универсальное свойство всех биосистем, включающее в себя различные их состояния: от нормы — через напряжение (адаптацию) до патологии. Г. Селье рассматривает погодные условия как факторы, способные обусловить стресс-реакцию (R. Duffi, 1983).



В связи с изложенным возникает необходимость терминологического уточнения понятий, характеризующих ответные реакции на погодные воздействия.

А. В. Мазурин с соавторами (1978) метеочувствительностью называют способность организма отвечать физиологической или патологической (у больных и ослабленных) реакцией на воздействие погодно-метеорологических факторов, а метеотропностью — развитие патологических состояний и обострений болезни, возникающих под влиянием резкого колебания метеорологических факторов. Г. Т. Ермолаев и И. П. Женич (1980) под метеочувствительностью понимают реакции организма, выражающиеся в обострении основного заболевания при изменении погодных условий. Эти авторы считают, что МПР — это появление жалоб (головная боль, головокружение, шум и звон в голове, кардиалгии, стенокардия напряжения и покоя, одышка, учащение сердцебиения), возникновение повышенной раздражительности, возбудимости, общей слабости, артралгий, миалгий, повышение или понижение АД, связанных с погодными фронтального типа, погодными с выраженной циклонической деятельностью и повышенной геомагнитной активностью.

В. Ф. Овчарова (1982) МПР называет патологическую реакцию на аномальные (резкие, необычные) изменения погодных факторов в привычном климате.

Приведенные и некоторые другие определения недостаточно полно отражают то принципиальное обстоятельство, что ответная реакция на погодные условия — это реакция не только на метеорологические, но и на весь комплекс космических, гелиогеофизических и метеорологических факторов (см. определение понятия «погода»). Поэтому представляется целесообразным определение понятия ГМПР как совокупности неблагоприятных для здоровья и работоспособности человека объективных и субъективных изменений, возникающих в организме в связи с воздействием отдельных погодных факторов (космических, геофизических, метео-синоптических) или их комплекса.

Субъективные и объективные проявления ГМПР чрезвычайно многообразны. Эта многообразность определяется исходным состоянием организма, возрастом, наличием и характером хронического заболевания, типом нервной системы и другими эндогенными и экзогенными факторами. По данным А. М. Кочетова и Т. И. Савченко (1983), МПР больных ИБС заключаются в появлении или усилении приступов стенокардии, рецидивов ИМ, нарушений ритма, фибрилляций желудочков и др. У некоторых больных им предшествуют функциональные изменения нервной системы (нарушение сна, раз-

дражительность, ухудшение настроения, понижение активности и др.).

При церебральном атеросклерозе МПР чаще всего проявляются в ухудшении самочувствия и настроения, развитии или углублении депрессивных, ипохондрических, фобических состояний, парестезиях и онемениях конечностей, усилении вегетативных расстройств (В. Г. Бокша, Б. В. Богущкий, 1980, и др.).

Клинические проявления МПР у детей (их метеочувствительность при разных заболеваниях колеблется от 10,6 до 61 %) во многом сходны с аналогичными реакциями у взрослых и определяются характером заболевания (А. В. Мазурин и соавт., 1978). При ревматизме — усиление явлений полиартрита, артралгий, нарастание явлений кардита, нарушение функций нервной системы (раздражительность, плаксивость, симптомы хореи), жалобы общего характера (недомогание, немотивированная утомляемость, слабость), ускорение СОЭ, электрокардиографически — изменение предсердно-желудочковой проводимости, возникновение экстрасистол, возможное повышение титров стрептококкового антигена. У больных хронической пневмонией МПР выражается в развитии или усилении кашля, отделении мокроты, тахипноэ, появлении цианоза, одышки, снижении ЖЕЛ и времени задержки дыхания, жалобах общего характера (утомляемость, нарушение сна, головная боль и др.).

У больных язвенной болезнью желудка и гастродуоденитом появляется или усиливается боль в надчревной области, диспепсические явления, ухудшается общее самочувствие (из общего числа метеотропных обострений более 73 % приходится на зимние и весенние, 7 % на летние и 19,7 % — на осенние месяцы). Погодообусловленные ухудшения течения гломерулонефрита и пиелонефрита составляют соответственно 25,1 и 20,3—22 % всех случаев обострений этих заболеваний. При этом наблюдаются усиление мочевого синдрома, нарастание иптоксикации, развитие или усиление дизурических явлений, повышение АД, снижение аппетита, слабость, головная боль и др. В 18,2—32,8 % случаев (в зависимости от вида заболевания) погода бывает причиной обострений у больных геморрагическими диатезами. ГМР у них проявляется в ухудшении общего состояния, расстройствах вегетативной нервной системы, усилении геморрагического синдрома (А. В. Мазурин с соавт., 1978).

Поскольку ГМПР обычно возникает на фоне имеющегося хронического заболевания, определение погодообусловленного характера возникших реакций в ряде случаев представляет сложную задачу. Признаками, отличающими погодо-

обусловленный характер обострения заболевания от других причин, являются синхронность, относительная массовость и относительная кратковременность возникших нарушений у больных с одинаковыми заболеваниями либо практически здоровых лиц до, во время или после той или иной погодной ситуации, гелиогеофизического явления. Существенно и то, что такие реакции возникают на фоне обычного режима дня, питания, труда, лечения и не связаны с их отклонениями.

Наличие пространственно-временной связи наблюдаемой реакции организма с той или иной погодной ситуацией и относительная массовость этой реакции — главные условия для квалификации ее как погодообусловленной. Весьма важным признаком является также относительная стереотипность повторных нарушений у одного и того же больного в аналогичной ситуации (В. Ф. Овчарова, 1982).

Чувствительность к погодным воздействиям широко распространена и для различных контингентов населения колеблется в пределах от 10 % до 90 % и более (Д. Ассман, 1966; Н. М. Воронин, 1969; Т. И. Андропова, 1982, и др.). Столь широкий диапазон метеочувствительности обусловлен различной степенью ее выраженности в зависимости от многих факторов: возраста, состояния здоровья, характера и тяжести течения основного заболевания и др. R. Duffi (1983) обращает внимание на высокую (более 30 %) чувствительность к погоде практически здоровых лиц.

По данным анкетного обследования, более 700 человек связь самочувствия с погодными условиями (метеочувствительность) отмечают в зависимости от возраста от 50 % до 95 % больных ИБС. Реакция на погодные условия выражается в появлении или усилении головной боли, нарушении сна, чувства тревоги, понижении и ослаблении работоспособности, сердцебиении, боли в области сердца, ухудшении общего самочувствия. Имеется определенная зависимость между проявлением метеотропной реакции и погодной ситуацией в разные сезоны года. Так, подавляющее большинство больных в качестве неблагоприятной погоды в зимнее время указывают на резкий перепад температуры в сторону потепления (оттепель) и сильный ветер, в летнее — устойчивую жаркую сухую погоду с температурой выше 26—27 °С.

Самочувствие и работоспособность также зависят от периода года. Наименее благоприятны в климатических условиях Киева март, апрель, октябрь, ноябрь, декабрь; наиболее благоприятные — май, июнь, сентябрь, июль, август (последние два при условии, что они не очень жаркие — температура днем не выше +27 °С). Большинство больных хорошо переносят умеренно морозную погоду (-5—10 °С). В целом

зимний и летний периоды переносятся легче, чем весенний и осенний. Эти данные согласуются с нашими (И. И. Никберг, 1971, 1980) наблюдениями, показавшими, что в климатических условиях Киева на переходные периоды года приходится более 70 % годовой совокупности неблагоприятных погод. Более 60 % опрошенных больных ощущают предстоящее изменение погоды за сутки. При этом около 20 % больных вынуждены обращаться за неотложной и скорой медицинской помощью в связи с ухудшением самочувствия, обусловленного, по их мнению, неблагоприятной погодой, либо самостоятельно прибегать к дополнительному приему лекарств (гипотензивных, седативных, болеутоляющих).

Более 20 % метеочувствительных больных отмечают подобную чувствительность у близких родственников, что свидетельствует о возможной роли наследственных факторов в генезе метеочувствительности и целесообразности специального изучения данного вопроса.

Большая часть метеочувствительных больных ИБС не соблюдали до заболевания требования гигиены быта, отдыха, питания (ежедневно находились на открытом воздухе менее 1,5—2 ч, не занимались физической культурой, курили), нарушали режим питания, имели избыточную массу тела. Лица с вегетососудистыми расстройствами, преобладанием тонуса парасимпатической части вегетативной нервной системы, нейроциркуляторной дистонией особо расположены к МПР.

По данным Г. Т. Ермолаева (1980), МПР чаще наблюдаются у больных с ослаблением процессов возбуждения и торможения в коре большого мозга (38,4 %) или с преобладанием процесса возбуждения (38,4 %).

Метеочувствительность у городских жителей в 1,5—2 раза выше, чем у сельских, что связано как с особенностями режима и условий жизни в городах, так и с особенностями формирования и характером погодных воздействий на них. Городские жители значительно меньше времени проводят на открытом воздухе. Они менее адаптированы к колебаниям скорости движения, температуры воздуха, его влажности и других метеофакторов. У них более выражена склонность к гипоксическим явлениям. При этом возможно сочетанное действие неблагоприятных погодных условий и загрязнений атмосферного воздуха.

Погодные (гелиогеометеорологические) воздействия вызывают широкий диапазон ответных реакций — от едва уловимых нарушений профессионального стереотипа поведенческих реакций у практически здоровых людей до тяжелых обострений сердечно-сосудистых и иных заболеваний (И. Н. Музалевская, 1973; Т. И. Андропова с соавт., 1982, и др.).

Придерживаясь предложенной Р. М. Баевским (1981) оценки функционального состояния организма в процессе адаптации по 9 уровням, возникновение МПР можно отнести к одному из уровней между 6 и 9 от неудовлетворительной адаптации с нарушением гомеостаза до специфических преморбидных состояний.

Т. Г. Ермолаев и И. П. Женич (1980) выделяют кардиальный, церебральный, смешанный, астеноневротический и вегетососудистый типы МПР.

А. Г. Жуков с соавторами (1982) предлагают дифференцировать следующие клинические синдромы метеопатологии: общий (состояние общего дискомфорта); сосудистые; сердечные; периферический (артралгический, миопатический); гемореологический (нарушение агрегационных свойств крови, микроциркуляции).

Выделяют (В. Ф. Овчарова, 1974, и др.) 3 степени тяжести МПР: легкую (жалобы преимущественно общего характера — нерезко выраженное недомогание и психоэмоциональные нарушения, усталость, снижение работоспособности, нарушение сна, боль в суставах), среднюю (общее недомогание, гемодинамические сдвиги, усиление или появление симптоматики, характерной для основного хронического заболевания), тяжелую (острые нарушения мозгового кровообращения, тяжелые гипертонические кризы, обострения ИБС, астматический приступ и др.).

По характеру и механизму влияния различают следующие основные эффекты погодных воздействий (В. Ф. Овчарова, 1982):

1. Тонизирующий — самочувствие хорошее, улучшение настроения, повышение работоспособности. У лиц с пониженным АД улучшается общее состояние, повышается работоспособность, нормализуется АД, уменьшаются проявления хронической гипоксии. У больных гипертонической болезнью возможно небольшое повышение АД, умеренная тахикардия, незначительная головная боль и боль в сердце. Метеорологические условия характерны для стационарирования зоны высокого а. д.

2. Спастический — боль спастического характера различной локализации, ухудшение сна, раздражительность, нарушение гемодинамики (тахикардия), возможно повышение АД, изменение ЭКГ, спазмы гладкой мускулатуры внутренних органов. У лиц с пониженным АД эти же проявления, но менее выраженные. Спастический эффект обычно связан с установлением зоны высокого а. д., прохождением холодного фронта погоды, понижением температуры зимой и повышением летом, уменьшением влажности.

3. Гипоксический — у лиц с повышенным АД боль различной локализации, слабость, утомляемость, сонливость, одышка. Возможны сердцебиение, тахикардия, отечность тканей и зуд кожи, снижение насыщения артериальной крови кислородом и общего потребления его, повышение АД. У лиц с пониженным АД те же объективные и субъективные проявления, усиление гипоксической гипоксии.

Метеоусловия характеризуются снижением а. д., повышением температуры зимой и снижением — летом, повышением абсолютной влажности, уменьшением содержания кислорода.

4. Гипотензивный — у лиц с повышенным АД возможно его снижение, улучшение общего самочувствия. У лиц с пониженным АД умеренная слабость, утомляемость, одышка, сердцебиение, сонливость, тахикардия, снижение АД, небольшое повышение потребления кислорода. Метеоусловия характеризуются падением а. д., повышением температуры зимой и снижением — летом, увеличением абсолютной влажности, содержания кислорода.

Наименее изученный и наиболее сложный вопрос в проблеме погодных воздействий на человека — механизм ГМР. Д. Ассман (1966), отмечал, что в отличие от достоверности самого факта наличия более или менее выраженной связи между метеорологическими процессами и здоровьем объяснение ее механизма ограничивается одними лишь гипотезами. И в настоящее время еще трудно сформулировать общую концепцию механизма ГМР, учитывая, что их возникновение обусловлено комплексным, а в ряде случаев сочетанным действием многих экзо- и эндогенных факторов. Специальные исследования позволяют приблизиться к пониманию механизма ГМР и на основе имеющихся данных сформулировать некоторые общие положения.

Возникновение ГМР можно рассматривать как результат различных механизмов реализации или их сочетания. Такая неоднозначность объясняется многообразием и условиями действия (изолированно, комплексно) погодных факторов. Механизм ГМР, обусловленный, например, только резким перепадом а. д., будет отличаться от механизма ответной реакции на геомагнитное возмущение или сочетание нескольких экзогенных факторов, хотя в каждом из этих случаев, вероятно, имеются общие звенья патогенеза. С другой стороны, механизм и проявления ГМР, обусловленной одинаковыми экзогенными воздействиями, будут отличаться у больных с разными заболеваниями, типом нервной системы и т. п.

В совокупности элементов, формирующих механизм

ГМПР, можно выделить непосредственно действующие на звенья физиологической регуляции и оказывающие такое (подобное) действие опосредованно.

Одной из наиболее распространенных реакций на изменение погодных условий является реакция на повышение или понижение АД. Механизм этого влияния связан преимущественно с гравитационным действием на барорецепторы плевры, брюшины, сердца, верхних дыхательных путей, кровеносных сосудов. Понижение а. д. влечет компенсаторное повышение систолического и диастолического давления, при повышении а. д. гемодинамические реакции имеют противоположный характер. Связанное с понижением внешнего давления расширение газов обуславливает метеоризм кишечника, высокое стояние диафрагмы. Диапазон подобной ответной реакции весьма велик: от едва регистрируемых изменений у практически здоровых людей до тяжелых гипертонических кризов, ОНМК и других проявлений. Однако даже в этом примере вероятный механизм погодообусловленной реакции связан не только с колебаниями а. д., о чем свидетельствуют данные о возрастании электрического сопротивления кожи, уменьшении числа нейтрофильных гранулоцитов. Последнее явление трактуется отдельными исследователями как признак возбуждающего действия пониженного а. д. на симпатическую часть вегетативной нервной системы, а повышенного — на парасимпатическую часть, что определяет различную выраженность ГМПР у лиц с неадекватным исходным функциональным состоянием нервной системы (Б. М. Чубинский, 1965). Важная роль придается также изменению состояния атмосферного электричества, связанного с колебаниями а. д.

Важное место в реализации связи между метеорологическими факторами и биологическими реакциями весьма важное место в реализации этой связи отводится вегетативной нервной системе.

Для оценки ее функционального состояния в связи с метеорологическими воздействиями I. Kerdö (1957) предложил показатель (вегетативный индекс Керде), вычисляемый по формуле:

$$1 - \frac{d}{P} \cdot 100,$$

где  $d$  — артериальное диастолическое давление, мм рт. ст.;  
 $P$  — частота сердечных сокращений.

В норме отношение  $\frac{d}{P} \approx \pm 1$ , а вегетативный индекс близок к нулю. При преобладании тонуса парасимпатической

части вегетативной нервной системы индекс имеет отрицательное значение, при преобладании симпатической части — положительное. Чем больше отклонение, тем более выражено преобладание одной из частей вегетативной нервной системы и тем больше степень риска метеочувствительности.

Как указывает Д. Ассман (1966), в отличие от прежде признаваемого безусловным антагонизма симпатической и парасимпатической частей вегетативной нервной системы обе эти системы следует рассматривать как нечто единое, где под влиянием различных факторов происходит усиление или ослабление одной из них. При этом повышение возбудимости парасимпатической части обычно несколько предшествует повышению возбудимости симпатической части, направленному на восстановление функционального равновесия.

Ряд авторов отмечают, что функциональному состоянию вегетативной нервной системы принадлежит весьма важная роль в возникновении и течении ГМПР. Так, Ю. Я. Вышнепольский (1967), В. Я. Юраж, М. Д. Сперанский (1966) и другие установили, что при неблагоприятных погодных ситуациях у больных гипертонической болезнью увеличивается экскреция катехоламинов. Г. Т. Ермолаев (1980) указывает, что при умеренном (до 3 гПа за 3 ч) падении а. д. реакция симпатико-адреналовой системы носит приспособительный характер, а при более резких изменениях погоды приобретает стрессорный характер.

А. М. Чернух, Б. М. Гехт с соавторами (1982) при изучении влияния ГМПР на параметры биологических ритмов и формирование острых состояний у больных с нарушением вегетативного регулирования функционального и органического геноза отметили особую метеочувствительность больных с нарушением деятельности гипоталамических структур.

Л. Х. Гаркави, Б. Б. Квакина и Н. А. Уколова (1977) считают, что в основе приспособительной реакции целого организма лежит количественно-качественный принцип: в ответ на действие разных по своей биологической активности раздражителей развиваются различные по качеству стандартные адаптационные реакции — тренировки, активации, раздражения.

Применительно к рассматриваемой проблеме экспериментальное подтверждение этой концепции находим в исследовании В. Б. Макеева и Н. А. Темуриянц (1981), установивших, что под влиянием магнитного поля частотой 0,02 Гц происходит повышение неспецифической резистентности организ-

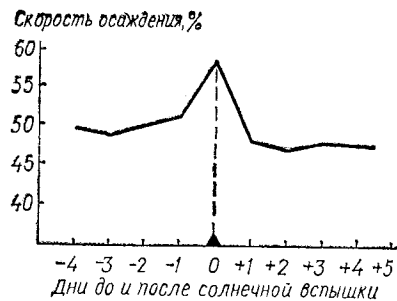


Рис. 16. Увеличение скорости осаждения оксихлорида висмута в связи с хромосферной вспышкой (по Д. Пиккарди, 1970)

гипофизарно-надпочечниковой системы является одним из проявлений адаптации.

В различные по степени магнитной активности дни меняется показатель суточной адаптивности (Р. М. Баевский, 1973), что свидетельствует об ухудшении адаптационно-приспособительных возможностей организма в период геомагнитных возмущений (К. Ф. Новикова, В. М. Быков, Ю. П. Михнев и соавт., 1982).

Большой интерес для исследователей представляют физико-химические реакции, возникающие в биологических системах под влиянием гелиогеофизических факторов.

Д. Пиккарди (1951), Г. Бортельс (1954) и другие заметили, что опыты с гетерогенными неравновесными системами особо чувствительны и плохо воспроизводимы, что они, по-видимому, зависят от каких-то неучитываемых внешних факторов.

Д. Пиккарди (1967, 1970) осуществил ряд экспериментов, в которых в качестве химического теста использована реакция гидролиза хлорида висмута. При гидролизе хлорида висмута в кислой среде возникает оксихлорид, через короткое время флоккулирующий и выпадающий в осадок. Было показано, что реакция зависит от солнечной активности и ускоряется при увеличении числа хромосферных вспышек (рис. 16).

Установленное Л. Д. Кисловским (1971, 1982) образование (под влиянием гелиогеофизических воздействий) гексоаквакомплекса кальция приводит к резкому снижению концентрации свободного кальция в водных средах организма. Изменяются свертываемость крови, проницаемость клеточных мембран, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

В числе возможных механизмов гелиобиологического действия внимание исследователей привлекают биохимические

ма, одним из механизмов которого предположительно считается развитие реакции активации общего адаптационного синдрома.

С. А. Загорская с соавторами (1982) при обследовании здоровых мужчин выявила коррелятивную зависимость между суточной экскрецией кортикостероидов и геомагнитной активностью. По мнению авторов, реакция

реакции, связанные с образованием и динамикой тиоловых соединений.

Сульфгидрильные группы (SH) — один из универсальных донаторов электронов, легко вступающих в обратные окислительно-восстановительные реакции, обусловленные переносом электрона.

С SH-группами связаны многие биологические процессы (клеточное деление, биологические ритмы, проницаемость клеточных мембран, активность ферментов, функций рецепторов, структура белка и липопротеиновых комплексов, синтез белков, свертываемость крови, старение организма и др.).

В. В. Соколовский с соавторами (1972, 1982) определяли скорость окисления носителя SH-групп унитиола нитритным ионом. Оказалось, что время полуокисления SH-групп, измеряемое в течение длительного времени в однозначных условиях, не является постоянным. В отдельные дни (месяцы) оно бывает одинаковым или колеблется в относительно коротком интервале, тогда как в другие периоды его колебания достигают значительного размаха. Результаты этого исследования позволили прийти к заключению о том, что возрастание СА каким-то образом приводит к увеличению скорости окисления тиоловых соединений *in vitro* и поэтому воздействие гелиофизических факторов на кинетику окислительных реакций может иметь прямое отношение к механизму влияния Солнца на биологические системы. Участие тиолов в механизме сопряженного окисления в цитохромной системе с фосфорилированием аденозинтрифосфата может иметь непосредственное отношение к биохимическому механизму нарушения функций ЦНС.

Поскольку к гормонам, в молекулах которых содержатся SH-группы, относятся инсулин, антидиуретический гормон, вазопрессин, окситоцин, тиреокальцитонин, вероятно, изменение скорости окисления SH-групп оказывает влияние как на синтез дисульфидных гормонов, так и на их специфическое действие. Это обуславливает вероятность связи с СА течения диабета, регуляции тонуса артериальных сосудов, сократительной функции гладкой мускулатуры матки или родовой деятельности, транспорта ионов  $Ca^{2+}$  через мембраны и др. Можно также предположить, что усиление окисления SH-групп биосубстрата изменит условия взаимодействия с ними и других биологически активных соединений, в частности некоторых витаминов и лекарственных веществ (В. В. Соколовский, 1982).

Имеются многочисленные данные о влиянии гелиогеофизических факторов на систему крови — на время свертывания крови и фибринолитическую активность (А. К. Платонова

и соавт., 1969, 1971; Е. Д. Рождественская, 1971, 1980; В. П. Балуда и соавт., 1978), форменные элементы крови (Н. А. Шульц, 1967; С. Н. Куприянов, И. В. Геринг-Галактионова, 1967; Б. В. Владимирский, 1977; Н. Б. Качергене, 1979; W. Gerisck, G. Becker, 1979, и др.). СОЭ (А. Н. Митропольский, 1973; Н. И. Музалевская, 1974, и др.). Отмечено, что активность ферментных систем лимфоцитов — сукцинатдегидрогеназы, глутаматдегидрогеназы и других коррелирует с вариациями геомагнитной активности (Н. Б. Качергене, 1979; О. Б. Васильева, 1981).

О различии биохимических показателей крови у больных ИБС при разной погоде свидетельствуют данные Н. В. Кузько, В. А. Гудименко (1973) и других авторов. Этими исследованиями показано, например, что содержание фибриногена в крови обследованных больных при неблагоприятной погоде в 2 раза выше, чем при благоприятной.

Показатели периферической крови доноров различны в магнитоспокойные и магнитоактивные дни. В последние снижается количество гемоглобина, эозинофильных гранулоцитов, лимфоцитов, что свидетельствует о снижении реактивности организма в эти периоды (А. Н. Митропольский, 1973).

Анализируя имеющиеся данные о связи системы крови с СА, Н. А. Темурьянц с соавторами (1983) указывают на необходимость учета динамики этой активности при интерпретации результатов клинических и лабораторных исследований.

В развитии ГМР определенная роль принадлежит, по-видимому, снижению уровня естественного иммунитета. Изучая суточные колебания гуморальных показателей естественной резистентности (бактерицидной активности, лизоцима, компонента и  $\beta$ -лизинов сыворотки крови), О. В. Бухарин и соавторы (1979) выявили отрицательную корреляцию между СА и системой иммунитета. Показано, в частности, изменение количества иммуноглобулинов ( $r = -0,42$ ), гемоагглютининов ( $r = -0,77$ ), способности Т-лимфоцитов к бластной трансформации ( $r = -0,62$ ). Положительная корреляция определена между значениями геомагнитного индекса  $A_p$  и некоторыми показателями естественной резистентности — титром компонента ( $r = +0,4$ ) и способностью Т-лимфоцитов к бластной трансформации ( $r = +0,47$ ).

ЭМП воздействует на систему антиген—антитело. Установлено, что даже в пределах одного населенного пункта при строгой стабилизации условий наблюдения титр стандартной агглютинирующей сыворотки не постоянен (Н. В. Васильев, А. М. Опалинская и соавт., 1975, 1978).

В интерпретации возможного механизма действия геомагнитных возмущений на организм человека определенный ин-

Таблица 8. Связь реакции организма с интенсивностью действующего фактора (по Г. Ф. Плеханову, 1967)

Фазы реакции	Реакция организма	Характер взаимодействия	Интенсивность действующего фактора, $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$		
			минимальная	оптимальная	максимальная
Превентивное торможение	Индифферентная	Пассивный	$10^{-13}$	$5 \cdot 10^{-13}$	$10^{-10}$
Возбуждение	Чувствительность	Информационный	$10^{-12}$	$10^{-7}$	$10^{-3}$
Запредельное торможение	Раздражимость	Энергетический	$10^{-3}$	$10^{-1}$	10

терес представляют предположения о дифференцированном приеме живыми системами внешних воздействий (сигналов) разного энергетического уровня.

Развитие сенсорных систем, внешних рецепторов и т. д. не лишило чувствительности другие клетки, а привело к тому, что в отличие от информации, идущей от специфических рецепторов и осознаваемой человеком, информация, воспринимаемая другими клетками, остается неосознанной. Эта закономерность сохраняется как на клеточном, так и на молекулярном уровне (П. В. Симонов, 1962; Н. Я. Вишняков, 1965). Характер ответных реакций организма в зависимости от величины действующего фактора с позиций этой теории можно иллюстрировать данными, приведенными в табл. 8 (Г. Ф. Плеханов, 1967).

В качестве предельного порога чувствительности Г. Ф. Плеханов принимает значения плотности энергии и потока мощности в расчете на одну клетку, равные соответственно  $10^{-12}$  эрг/см<sup>3</sup> и  $10^{-9}$  эрг/(с · см<sup>2</sup>). В оценке этих данных весьма важно то, что такие сигналы, в том числе и те, для которых нет специфического рецептора, могут быть объективно восприняты. Если величины плотности энергии и плотности потока мощности превысят указанные выше, то они будут восприняты организмом и рецепторные системы перейдут в фазу возбуждения.

Реальность этого предположения базируется на данных фактических измерений ГМП, показавших, что переменная составляющая энергии поля для различных классов магнитных бурь, колеблется в пределах от  $1 \cdot 10^{-7}$  (малая буря) до  $30 \cdot 10^{-7}$  эрг/см<sup>3</sup> (очень большая буря). Следовательно, энергетические величины геомагнитных воздействий в период возмущений ГМП в 100 раз выше их пороговых значений для

практически здоровых лиц (больной организм может иметь пониженный порог чувствительности). Эти данные подтверждаются исследованиями электрической активности некоторых структур головного мозга и реакции системы крови (концентрация фибриногена, тромбиновое время, время рекальцификации плазмы) половозрелых крыс-самцов, помещенных в однородное поле солениода при  $H \approx 0,3 \text{ Э}$  (Н. И. Музалевская, 1982).

Исследуя изменение частоты сокращений изолированного сердца лягушки, А. П. Подшибякин (1968) отмечал, что препараты в состоянии гипоксии реагировали на приращение ЭМП в 0,006 Э.

Г. О. Бакунц с соавторами (1981) установили, что связанное с воздействием ЭМП снижение поверхностного заряда эритроцитов у больных ОНМК может явиться пусковым механизмом патологической слипаемости клеток в микроциркуляторном русле, микротромбирования капилляров, капиллярной гипоксии мозга.

В характеристике отдельных звеньев механизма ГМПР определенное значение принадлежит связи между системой гемодинамики, внешним дыханием и тканевым метаболизмом. Как отмечает С. М. Толстопятов (1983), у больных ИМ развивается гипоксическая циркуляторная и тканевая гипоксия, которая сопутствует ранней стадии недостаточности кровообращения. Очевидно, снижение парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе можно рассматривать как один из факторов, усугубляющих течение и исход ГМПР.

А. П. Авцын (1971) выдвинул гипотезу о роли некоторых химических элементов группы ферромагнетиков и в первую очередь железа в метеогелиореактивности организма. При этом обращается внимание на то, что наибольшее количество железа, содержащегося в организме человека, приходится на гемоглобин эритроцитов (57 %) и на миоглобин скелетной и сердечной мускулатуры (27,7 %), 16 % железа содержится также в жизненно важных ферментах каждой клетки, что может обуславливать способности тканей живых организмов намагничиваться. А. П. Авцын отмечает тот факт, что в заживших ранах депонируется железо и что «ожелзнению» могут подвергаться не только мышцы, сухожилия и кости, но и нервные образования, в том числе ампутированные невномы. Весьма существенно то, что к отложениям известны в стенках артерий постоянно бывает примешано незначительное количество железа. По наблюдениям А. П. Авцына, происходит «депозит» гематогенного железа при атеросклеротических поражениях аорты и других крупных артерий эластического типа. «Ожелзнение» эластической мембраны различных

артерий — одна из нередких находок при тщательном применении гематохимических реакций на двух- и трехвалентное железо. «Ожелзнению» могут подвергаться и нервные рецепторы, измененные далекозашедшим атеросклерозом сосудов.

На один из возможных механизмов гемобиологического влияния обращает внимание М. М. Кобрин (1981). Полагая, что влияние прямого радиоизлучения Солнца в силу его малой энергетической значимости маловероятно, биологические реакции, следующие в пределах суток вслед за мощными вспышками, автор относит на счет изменения естественных земных ЭМП, возникающих при увеличении рентгеновского и ультрафиолетового излучений, обусловленных этими вспышками. При этом в качестве главного действующего фактора рассматривается так называемый Шумановский резонанс (изменение собственных частот резонатора поверхности атмосферы — нижняя граница ионосферы). Под влиянием мощных вспышек ЭМП частота Шумановских резонансов возрастает и колеблется в разных участках от 8—9 до 32,5 Гц, т. е. совпадает с частотами  $\alpha$ -,  $\beta_1$ - и  $\beta_2$ -ритмов биотоков мозга. Такое совпадение частот внешнего воздействия с частотой  $\alpha$ -ритма приводит к запаздыванию двигательной реакции человека, зависящей от фазовых соотношений внешнего раздражения и колебаний биотоков.

На атмосферный инфразвук как фактор, передающий влияние СА на биосферу, указывает Б. М. Владимирский (1982).

Экспериментальное исследование жизнеспособности клеточного монослоя ткани почки человека и фибробластов эмбриона человека, а также особенностей роста перевиваемых тканевых культур в связи с динамикой индексов геомагнитной возмущенности и ММП выполнили В. П. Казначеев, Л. П. Михайлова, Н. Ф. Радаева и соавторы (1982). Они показали, что имеется определенная корреляция между феноменом дистантных межклеточных взаимодействий, а также других биологических процессов на клеточном уровне и параметрами планетарной и местной геомагнитной возмущенности, знака ММП и индексом солнечных вспышек.

Эти данные подтверждают и развивают результаты ранее выполненных наблюдений А. П. Дуброва, В. Ю. Стрекозы (1973) о влиянии ГМП на биологические процессы практически на всех уровнях.

Не исключено, что пусковые механизмы многих ГПР лежат на уровне молекулярных явлений и, очевидно, подчиняются законам квантовой механики. Возможно, что суть явлений будет впоследствии сведена к изменению электроинных уровней, что имеет решающее значение в жизни и поведении организма (А. Л. Чижевский, 1974).

Многообразие возможных путей связи в системе Солнце—гелиобиологический эффект определяет необходимость изучения всех факторов, причастных к механизму этой связи. Как следует из приведенных выше данных, в качестве главной и непосредственной причины гелиобиологического эффекта большинство исследователей рассматривают флуктуации ГМП, обусловленные СА. Нельзя, однако, исключить и возможность непосредственного влияния других проявлений СА (радиоизлучение и др.).

## Глава 5. ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ТЕЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

### БОЛЕЗНИ СЕРДЦА И СОСУДОВ

Проблеме связи течения болезней сердца и сосудов с погодными (метеорологическими и гелиогеофизическими) воздействиями посвящены многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов.

Несмотря на имеющиеся расхождения в оценке степени биогенной активности отдельных гелиогеофизических и метеорологических факторов и погодно-синоптических ситуаций, а также закономерностей пространственно-временной связи с ними, подавляющее большинство исследователей находят, что они могут оказывать отрицательное влияние на течение сердечно-сосудистых заболеваний.

Одно из первых отечественных исследований по данной проблеме выполнено М. Д. Тушинским с соавторами (1937), изучившими 7887 случаев обращений населения Ленинграда за скорой медицинской помощью в связи с обострениями ССЗ и отметившими, что увеличение их чаще всего бывает в дни резкого падения атмосферного давления, особенно при сочетании падения давления с повышением температуры.

Ряд работ по климатопатологии сердечно-сосудистой системы выполнен под руководством Института кардиологии АМН СССР (Г. М. Данишевский и соавт., 1965, 1969).

Ю. И. Алабовский и А. Н. Бабенко (1965, 1969) по данным обращений за скорой и неотложной помощью в Ставрополе отметили, что в 79 % случаев ИМ наблюдался при переходах погоды из одного типа в другой и лишь в 21 % — при устойчивой погоде. Количество случаев ИМ и обострений хронической коронарной недостаточности увеличивается в периоды резких изменений метеорологического режима

(С. В. Шестаков, 1953; В. Д. Афанасьева, 1957, 1965; А. И. Токарева, А. Н. Волокушина, 1965, 1969, и др.).

Почти у 70 % лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями из Подмоскovie ухудшение состояния (появление одышки, стенокардии, повышение АД и др.) совпадало по времени со значительными изменениями метеорологических условий, выраженной циклонической деятельностью, колебаниями а. д., влажности, направления и силы ветра, температуры, инсоляции и ионизации воздуха (А. Д. Дахин, 1965, 1971).

А. М. Кочетов, И. И. Быков, Л. Г. Козырь и другие (1973) изучали влияние метеорологических факторов на состояние больных ИБС и установили, что ИМ обычно возникает при сочетании прохождения циклона с большими межсуточными и суточными колебаниями а. д.

И. К. Кондратюк (1977) отмечает, что в дни прохождения циклонов, в переходные от антициклонов к циклонам дни количество заболеваний ИМ возрастало в 2 раза. Максимум заболеваний приходится на день начала и 3—4-й день циклона. Заболевания, возникающие в неблагоприятные по метеорологическим и гелиогеофизическим факторам дни, отличаются более тяжелым течением, чаще сопровождаются осложнениями и летальностью (И. Е. Ганелина, 1975, и др.).

У больных ИБС во время лечения на курорте Юрмала (Латвийская ССР) частота приступов стенокардии в дни с погодой III—IV типа и в дни магнитных бурь была в 3—4 раза большей, чем в спокойную солнечную погоду (И. П. Женич, 1978). Подобную связь наблюдали И. Ю. Ахмеджанов, Р. А. Полякова, С. Н. Колосова (1961) в районе Южного берега Крыма, где у 50 % больных острые сердечно-сосудистые нарушения наступали в период неустойчивой погоды, у 28 % — в период относительно неустойчивой погоды и только у 16 % совпадали с устойчивым периодом. Более 70 % случаев стенокардии, ИМ, инсультов у жителей Львова совпало с прохождением погодного фронта (П. Т. Мединский, 1974). В этом же городе коэффициент корреляции между заболеваемостью ИМ и изменчивостью а. д. достигал  $0,83 \pm 0,09$  (Э. В. Грушецкая, 1979).

По наблюдениям И. А. Али-Заде (1972), резкие колебания метеорологических факторов приводят к лабильности периферического сосудистого тонуса у больных коронарным атеросклерозом, усилению коагулирующих свойств крови, депрессии ее фибринолитической активности. В 57,6 % случаев при I и II стадиях коронарного атеросклероза происходят изменения ЭКГ (смещение сегмента ST книзу от изолинии, снижение и углубление отрицательного зубца T, расширение комплекса Q<sub>1</sub>RST).



И. Е. Ганелина с соавторами (1973, 1975) проанализировали данные о больных первичным крупноочаговым ИМ, наблюдавшихся в специализированном стационаре. Были выделены дни, характеризовавшиеся неблагоприятными метеорологическими факторами (глубокие циклоны с а. д. 990 гПа и ниже, грозовые фронты), и прилегавшие к ним 2 дня. К неблагоприятным по гелиогеофизическим условиям отнесены дни с повышенной активностью ГМП (большие магнитные бури, а также дни с индексом  $K_p > 30$ ) и прилегавшие к ним 3 дня ( $-1, +2$ ), дни с высокой СА (все хромосферные вспышки мощностью 3 балла, так называемые протонные вспышки и периоды прохождения солнечных пятен вблизи экватора) и прилегавшие к ним 5 дней ( $-1, +4$ ). Остальные дни условно были отнесены к «хорошим». В течение 3-летних наблюдений в Ленинграде было 711 «хороших» дней, 88 дней с циклонами и грозами и 297 дней с неблагоприятными гелиогеофизическими факторами.

Из 756 больных 286 (1-я группа) заболели в «хорошие» дни, 72 человека (2-я группа) — в дни с циклонами и грозами, у 398 человек (3-я группа) развитие ИМ совпало с неблагоприятными гелиогеофизическими факторами. Среди больных, у которых ИМ развился в «хорошие» дни, летальность составила 12,5 %. Среди тех, у кого ИМ возник в дни с циклонами и грозами и в дни геомагнитной возмущенности, этот показатель достиг 30,5 и 27 % соответственно. У заболевших в дни с циклонами и грозами достоверно увеличивается число случаев внезапной клинической смерти в связи с фибрилляцией желудочков, достоверно повышается также процент случаев острой левожелудочковой недостаточности.

Последующие наблюдения показали, что при значительном снижении напряженности ГМП ( $K_p = 0$ ) высокодостоверно увеличивалась частота фибрилляции желудочков и атриовентрикулярных блокад, пароксизмальных тахикардий и других осложнений ИМ. При увеличении напряженности ГМП частота большинства осложнений также возрастала, однако не столь выражено. При резком увеличении относительной влажности воздуха учащались случаи пароксизмальных тахикардий у мужчин и женщин и острой левожелудочковой недостаточности — у женщин.

По мнению авторов, частота фибрилляций желудочков обусловлена влиянием метеорологических и гелиогеофизических факторов на электролитный обмен миокарда (изменение проницаемости клеточных мембран) с изменением градиента между содержанием внутри- и внеклеточного калия, что увеличивает имеющуюся и в норме электрофизиологическую неоднородность миокарда.

В. П. Соломатину и Л. М. Непомнящих (1972) с применением МНЭ не удалось выделить тип фронта, оказывающий влияние на летальность от ИМ, хотя в весенне-осенние сезоны влияние фронтов окклюзии выражено отчетливо. Влияние на летальность при ИМ оказывает быстрая смена фронтов или барических образований, т. е. контрастность погоды в целом. Поскольку больные ИМ особенно чувствительны к меняющимся факторам внешней среды, И. Е. Ганелина с соавторами (1975) указывают на целесообразность пребывания их, особенно в первые дни заболевания, в специально оборудованных палатах, где должны поддерживаться средние для условий города (местности) параметры физических факторов внешней среды. Обобщая имеющиеся в настоящее время сведения по этому вопросу, следует согласиться с мнением о том, что при оценке ближайшего прогноза больного ИМ и определении терапевтической тактики помимо возраста, обширности поражения и наличия осложнений в известной степени следует учитывать время развития заболевания, прогностически неблагоприятное для лиц, переживших первые сутки (В. П. Дитятев, 1980, и др.).

Многочисленные наблюдения свидетельствуют о большой зависимости течения гипертонической болезни от погодных условий. Л. И. Ильина с соавторами (1966) отметила, что гипертонические кризы возникали главным образом при резких изменениях погоды и преимущественно у лиц с функциональными нарушениями ЦНС с наличием неврастенического синдрома. Статистическая обработка 9019 случаев гипертонических кризов у жителей Днепропетровска (А. В. Черненко, 1968) показала, что в отдельные дни с неблагоприятными погодными условиями отмечалось увеличение частоты обострений заболевания, превышающее уровень двух квадратических отклонений ( $\bar{X} + 2\sigma$ ). В дни с большим числом кризов были неблагоприятные погодные условия. При этом наибольшее количество кризов приходилось на переходные периоды года, наименьшее — на теплый.

В. В. Ежевская (1968) исследовала влияние погоды на течение гипертонической болезни и частоту приступов стенокардии в Киеве и отметила, что 60,5 % обострений наблюдалось в периоды неустойчивой погоды зимой и весной. По данным В. Г. Бардова (1976), наиболее значимые повышения частоты обострений гипертонической болезни отмечались в декабре, январе, марте и мае — соответственно на 8,19; 7,03; 18,37 и 8,51 % выше среднегодового значения и были связаны главным образом с погодами «спастического» и «гипоксического» типа. Г. А. Ушверидзе с соавторами (1983) показали, что гипертоническая болезнь в низменных и среднегорных зонах

восточной Грузии встречается значительно реже, чем в западных районах, что авторы связывают с повышенной абсолютной влажностью и неустойчивостью погодных условий в западной Грузии.

Повышение частоты гипертонических кризов, связанное с изменениями погоды, отмечают А. Н. Журенко (1964), В. Я. Юраж (1965), И. А. Левина (1969), А. В. Здобникова (1983) и др. Больные гипертонической болезнью с выраженной метеочувствительностью по сравнению с неметеочувствительными имеют более высокие уровни систолического АД, показателей общего белка и  $\gamma$ -глобулина сыворотки крови, общего холестерина. Наиболее высокая степень риска при сочетании высоких показателей  $\gamma$ -глобулина, холестерина и систолического АД (С. Г. Городовых, А. П. Соломатин, 1978).

Р. А. Сатпаева и соавторы (1983) наблюдали больных в течение всего периода пребывания в стационаре (35—60 дней), ретроспективно изучали истории болезни 1801 больного и 24 422 вызовов скорой медицинской помощи. Метеочувствительными были 54,7 % больных гипертонической болезнью и 24,3 % больных ИМ. Наиболее неблагоприятные месяцы: март, апрель, май, декабрь, февраль. В 48,2 % МПР наблюдались при понижении а. д. на 5—8 гПа и повышении относительной влажности воздуха на 25—30 % при фронтально-циклонической погоде. В дни прохождения погодных фронтов (в климатических условиях Алма-Ата особенно при холодных фронтах) такие реакции отмечались у 64,3 % больных гипертонической болезнью и у 57,6 % больных ИМ.

По данным Ю. Е. Данилова с соавторами (1972), проанализировавших за 10 лет заболеваемость с временной утратой трудоспособности рабочих крупного текстильного комбината — больных гипертонической болезнью, в годы с большей повторяемостью дней с резкими и значительными колебаниями температуры воздуха и а. д. (выше 5 °С и 5—10 гПа) и с большей повторяемостью «душных» погод, погод с низким содержанием кислорода в воздухе уровень заболеваемости значительно возрастает.

Метеорологическим факторам принадлежит существенная роль в развитии церебральных сосудистых кризов. Хотя в большинстве случаев ведущей причиной ОНМК являются органические поражения сосудов мозга, на их развитие могут оказывать существенное влияние экзогенные, в том числе метеорологические и гелиогеофизические факторы. Влияние таких факторов на частоту развития инсультов изучено по материалам 150 057 первичных обращений за скорой медицинской помощью в Ленинграде за 22 года Р. М. Беяковой

и С. А. Каражаевой (1978). Максимальная частота инсультов отмечена в зимний период (на 17—19 % выше среднегодового уровня). Тесная корреляция имеется между заболеваемостью и амплитудой колебания а. д. ( $r = +0,424 \pm 0,075$ ). Неблагоприятное влияние оказывают его перепады при  $\geq 8$  гПа и более как в сторону повышения, так и понижения. Наиболее высокую коррелятивную связь между частотой ОНМК и амплитудой колебаний а. д. ( $r = +0,86$ ) отмечают А. К. Салахутдинов и Ш. Х. Тухматулина (1968). Тесная обратная корреляция с временем солнечного сияния, температурой воздуха и почвы ( $r = -0,82; -0,73; -0,73$ ) отражает годовую динамику этих показателей и сезонные особенности повышения частоты заболеваний в зимне-весенние месяцы. По данным Запорожской станции скорой медицинской помощи за 1965—1966 гг. (Н. М. Васюк, 1968) по поводу церебральных сосудистых кризов зарегистрировано 16 410 вызовов к больным гипертонической болезнью и атеросклерозом сосудов головного мозга. У 260 больных, наблюдавшихся в течение 2 лет, отмечено 1058 церебральных сосудистых кризов. Кризы наблюдались главным образом в дни со значительными межсуточными и внутрисуточными колебаниями а. д. в 8—10 гПа и больше, с высокой (86 % и выше) относительной влажностью, с резким колебанием температуры воздуха. Часть больных отмечала ухудшение самочувствия за 1—2 сут до перемены погоды. Люди, ведущие малоподвижный образ жизни, редко бывающие на открытом воздухе, с частыми напряжениями эмоциональной сферы отрицательного характера, страдающие нарушениями обмена веществ и болезнями печени, чаще реагировали на изменения погоды.

Динамическое клинико-метеорологическое наблюдение за 263 больными с общим и церебральным атеросклерозом и гипертонической болезнью с преимущественно церебральными проявлениями выполнил Н. Я. Яковлев (1971). Он отмечает, что 56,6 % наблюдавшихся метеочувствительны, причем среди них городских жителей намного больше, чем сельских (64,5 и 28,1 % соответственно). У подавляющего большинства из них выявлено ослабление нервных процессов с относительным преобладанием процессов возбуждения. В большинстве случаев метеотропные реакции наблюдались при быстром переходе погоды от I, II, III, IV классов к VI и VII классам, от IX и X к XI и XII, от X к IV, V и VII, от XIV, XIII, XII к XI и X с максимумом в зимне-весенние (февраль, март, май) и осенние (октябрь, ноябрь) месяцы. Наиболее неблагоприятное влияние на больных оказывало выраженное падение а. д. в сочетании с повышенной относительной влажностью и ветрами. Холодный воздушный фронт

хуже переносится в весенне-летний период, теплый — зимой, что согласуется с нашими данными.

Автор считает, что при прохождении атмосферных фронтов и циклонов наблюдается изменение тонуса вегетативной нервной системы (чаще повышение). Он же отмечает, что в патогенезе метеотропных реакций у большинства чувствительных к перемене погоды больных важная роль принадлежит сосудистому фактору, что подтверждено реоэнцефалографическим обследованием, выявившим изменения тонуса церебральных сосудов при перемене погоды у 83,9 % больных.

Влияние изменений погоды на мозговую гемодинамику подтверждается реографическими исследованиями. При неблагоприятных сочетаниях метеорологических факторов реографический индекс уменьшается на 0,2, длительность восходящей и нисходящей фазы волны увеличивается соответственно на 0,3 и 0,8 с (А. В. Субботин, 1972).

Многие авторы отмечают связь частоты случаев скоропостижной смерти, особенно при острых нарушениях коронарного и мозгового кровообращения, с сезоном года и погодными условиями.

Обобщив результаты более 100 исследований по изучению случаев внезапной смерти населения в США и ряде стран Европы, D. Driscoll (1967, 1971) приходит к выводу, ранее высказанному S. W. Tromp (1963) и другими авторами, о том, что погодные условия влияют на посуточную динамику этого вида смерти. Особенно выражено такое влияние в старших возрастных группах (C. Roberts, S. Lloyd, 1972, и др.).

Случаи внезапной смерти лиц с болезнями сердца и сосудов чаще регистрируются при неблагоприятной погоде, характеризующейся резкими перепадами а. д. и температуры воздуха, особенно при сочетании резкого падения давления и повышения температуры, при прохождении глубоких циклонов (А. М. Кочетов и соавт., 1983, и др.). Как показал анализ свыше 100 случаев скоропостижной смерти при атеросклерозе и гипертонической болезни за 15 лет в Ереване, 59 % из них приходится на зиму и весну, причем их число возрастает в 1,5 раза при изменении а. д. на 10 гПа и более (Л. А. Аракелян, 1970).

Неоднозначность влияния на здоровье однотипных погодных ситуаций в различных климато-геофизических зонах можно проиллюстрировать, сопоставляя результаты исследований связи скоропостижной смерти от атеросклероза и гипертонической болезни, выполненные по единой методике в Ленинграде (С. И. Плиссский, 1969) и Ереване (Л. А. Аракелян, 1970). Так, при высокой относительной влажности, выпадении

снега в Ленинграде случаи скоропостижной смерти увеличиваются, в Ереване — уменьшаются.

Математический анализ роли метеорологических факторов в патогенезе ИБС (Г. Г. Автандилов, 1973) показал, что в дни с резкими перепадами метеорологических показателей происходит в 2—2,5 раза больше случаев смерти, чем в дни с нормальными метеоусловиями.

По данным А. П. Соломатина (1973), максимальное число смертельных случаев от ИМ и мозгового инсульта наступает в день прохождения воздушного фронта и на следующий после него (в эти дни смертность на 30—50 % выше, чем в другие). При этом среднесуточное количество случаев смерти примерно одинаково как в дни с повышенным, так и с пониженным а. д. Увеличивается количество сердечно-сосудистых катастроф на 2—3-и сутки после хромосферных вспышек, на 1—2-й день после геомагнитных бурь.

Погодные условия могут существенно влиять на уровень загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий и автотранспорта. Это, в свою очередь, усугубляет течение болезней сердца, сосудов, дыхательной системы и может обусловить возрастание смертности (Е. Г. Манженко, 1965; К. А. Буштуева, 1976).

Большой интерес представляют данные о влиянии СА и ГМП на сердечно-сосудистые заболевания, реальность которого отмечали зарубежные и отечественные авторы еще в 20—30-е годы (А. Л. Чижевский, 1974).

Четкую синхронность динамики количества обращений за медицинской помощью в Ленинграде с интенсивностью пятнообразования на Солнце в фазу спада СА в XX цикле и подъеме ее в XXI цикле отмечает Н. И. Музалевская (1981).

А. И. Кочетов и Л. Г. Козырь (1976) пришли к заключению, что увеличение числа случаев ИМ происходит за 2 сут до магнитной бури и особенно в день бури.

Я. Юшенайте с соавторами (1971) рассмотрели динамику вызовов скорой медицинской помощи Вильнюса за 5 лет по поводу стенокардии и на основании анализа 17 259 случаев вызовов отметили, что в дни геомагнитных бурь их количество было на 25 % выше, чем в магнитоспокойные. Более 70 % случаев смерти от ИМ приходится на период 1 нед в окрестностях магнитной бури и лишь 27 % — на спокойные дни. При этом на день бури и последующие 3 сут приходится 37,5 % смертельных исходов от ИМ в стационаре. Ц. Н. Славова (1970) рассмотрела свыше 7700 случаев смерти от ИМ за 3 года и отметила, что во все годы смертность в дни геомагнитных бурь выше, чем в дни, когда их не было.

По данным А. В. Здобниковой (1983), частота гипертони-

ческих кризов и сосудистых катастроф в Норильске повышается на 2–3-й день после хромосферных вспышек мощностью 2–3 балла, а также на фоне спада СА и при возрастании геомагнитной активности. Среднесуточное число инсультов в магнитовозмущенные дни ( $A_p > 30$ ) выше, чем в магнитоспокойные. Особенно существенно такое различие в весенний период (Р. М. Белякова, С. А. Каражаева, 1978).

Отмечена корреляция между тромбогеморрагическими осложнениями при сердечно-сосудистых заболеваниях и динамикой чисел Вольфа в 1945–1960 гг. (А. В. Сосунов и Ю. С. Маник, 1966).

С применением МНЭ А. П. Соломатин и Л. И. Егорова (1980) проанализировали 400 случаев смерти от ИМ и ОНМК в Новосибирске. Авторы установили, что среднесуточное количество сердечно-сосудистых катастроф увеличивается после хромосферных вспышек на 2–3-и сутки. Особенно высок рост смертности от ИМ и ОНМК в периоды, когда хромосферные вспышки следовали друг за другом. Так, в 1967 г. с 24 по 28 мая наблюдалось 8 хромосферных вспышек и 3 магнитные бури различной силы. Одновременно с 27 по 31 мая зафиксировано 11 случаев смерти от ИМ и ОНМК, в то время как за 3 дня до вспышки зарегистрировано 2 случая.

Анализ 30 424 случаев смерти от сердечно-сосудистой недостаточности в Новосибирске за 12 лет показал, что при наличии сезонной неравномерности в магнитовозмущенные дни (особенной весной и осенью) количество детальных исходов в 1,5 раза больше, чем в магнитоспокойные. Летом биотропное действие геомагнитного возмущения выражено слабее. Максимум смертельных исходов от ИМ приходится на 2-е сутки после геомагнитного возмущения и хромосферных вспышек (В. П. Казначеев и соавт., 1972).

Влияние изменений активности импульсного ЭМП атмосферы и ГМП на клиническую картину заболевания и состояние коронарного кровообращения больных ИБС изучал В. П. Пяткин (1974), показавший, что ухудшение клинических показателей наблюдается за 2 дня до и через 2 дня после магнитного возмущения при амплитуде колебаний напряженности МПЗ более 75γ.

В. П. Колодченко (1971) по данным Киевской станции скорой помощи за 1963–1968 гг. и по данным всех клиник города за 1966 г. проанализировал соответственно 4847 и 1585 случаев ИМ. Было выявлено, что при хромосферных вспышках мощностью 2–3 балла, прохождении низкоширотных пятен через ЦМС и геомагнитных возмущениях наблюдается эффект накопления случаев ИМ, максимум которого приходится на 1–2-й день после гелиофизического события.

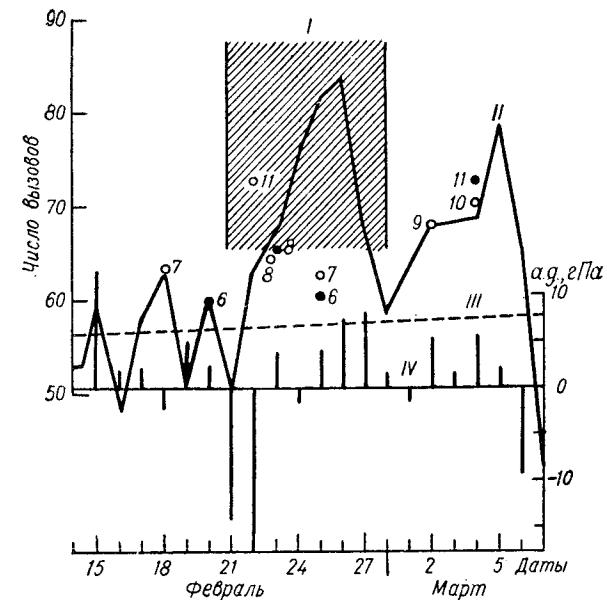


Рис. 17. Рост числа вызовов скорой медицинской помощи по поводу гипертонии, ИМ, мозговых инсультов во время большой магнитной бури (по Н. С. Темниковой, 1977):

I — магнитная буря, II — суточное число вызовов по поводу гипертонии, III — среднеемесячное число вызовов по поводу гипертонии, IV — межсуточная изменчивость а. д., ● — пики вызовов по поводу инсульта, ○ — пики вызовов по поводу ИМ; цифры возле кружков — суточное число вызовов

Анализ 4023 случаев ОНМК в городах Среднерусской возвышенности за 11 лет показал увеличение их частоты в связи с геомагнитными бурями (А. В. Завьялов, В. К. Дьяченко, 1984).

Величина прироста заболеваний ИМ зависит от скорости и внезапности изменения гелиогеомагнитных факторов. Резкое увеличение частоты гипертонических кризов при внезапных значительных вариациях напряженности ГМП (60 % в сравнении с предшествовавшими сутками) отмечает В. Г. Бардов (1976).

Связь между сердечно-сосудистыми катастрофами, хромосферными вспышками и геомагнитной активностью отмечают также Р. А. Сатпаева с соавторами (1983) и другие авторы (рис. 17). В год максимума СА (1970) число вызовов скорой медицинской помощи в связи с ИМ и стенокардией на 1000 человек было соответственно в 3,5 и в 2,5 раза выше, чем в год минимума (1964).

Экспериментальное подтверждение влияния гелиогеомагнитных воздействий на течение ИМ приводят В. А. Артищенко и соавторами (1982), изучившие экспериментальный ИМ у опытных кроликов, находившихся под воздействием ЭМП частотой 8 Гц и напряженностью 0,8 В/м. Под влиянием их воздействий в миокарде животных с экспериментальным развиваются более выраженные, чем в контрольной группе дистрофические процессы, образуются свежие очаги микропов.

Вероятно, помимо иных проявлений усугубление течения исходов ИМ у людей, отмеченное многими исследователями в дни и периоды повышенной геомагнитной активности, может быть обусловлено сходными процессами.

Из числа феноменов, связанных с гелиогеофизическими действиями на биосферу, в последние годы возрастающий интерес исследователей привлекает изменение полярности П.

Е. Д. Рождественская с соавторами (1980) рассмотрели уточненные распределения 317 202 вызовов скорой медицинской помощи в Свердловске (в том числе 73 688 по поводу сердечно-сосудистых заболеваний) в дни с положительной грицательной полярностью ММП. В первом случае число вызовов было значительно большим — 49,8 % против 27,3 % — с отрицательной полярностью. Особенно заметны подъемы обращаемости при смене полярности сектора.

Установлено, что основное количество вегетососудистых кризисов, приступов стенокардии, ИМ (соответственно 36,7 %, 36,3 %) происходит либо в день перехода графы сектора, либо на следующий за ним. Динамика микроциркуляции, реактивность микрососудов меняется за 18—24 ч развития пароксизма (И. Е. Ганелина с соавт., 1981; И. Виноградова, 1981).

Многие авторы обращают внимание на зависимость агрегационных свойств крови при ИБС от погодных факторов и зывают эту зависимость с увеличением числа случаев ИМ неблагоприятной погоде (М. М. Айтмуханова, 1968; А. Платонова, 1971; Е. Д. Рождественская, 1973; Г. Козырь, 1974, и др.).

Из табл. 9 видно, что при неблагоприятной погоде у больных выявляется статистически достоверная активация свертывающей и угнетение фибринолитической системы крови, максимум которых приходится на переходные периоды (А. В. Субботин, 1972).

На основании исследования свертывающей и фибринолитической систем крови у больных ИМ А. М. Кочетов с соавторами (1973) выделили группу больных, нуждавшихся в

Таблица 9. Показатели свертывающей и фибринолитической систем крови у больных гипертонической болезнью и атеросклерозом при различных метеорологических условиях ( $M \pm m$ ) (А. В. Субботин, 1972)

Показатели коагуляционной способности крови	Благоприятные метеорологические условия	Неблагоприятные метеорологические условия	P
Протромбиновое время, с	$30,0 \pm 0,8$	$26,8 \pm 0,9$	$< 0,01$
Время рекальцификации, с	$138,8 \pm 4,2$	$132,5 \pm 2,5$	$< 0,05$
Толерантность плазмы к гепарину, мин	$10,3 \pm 0,2$	$7,9 \pm 0,3$	$< 0,01$
Фибринолитическая активность, %	$14,0 \pm 0,07$	$11,9 \pm 0,4$	$< 0,001$
Фибриноген плазмы, мкмоль/л	$7,34 \pm 0,06$	$9,13 \pm 0,19$	$< 0,01$

целях профилактики ГМПР в увеличении дозы непрямых антикоагулянтов за 1—2 дня до изменения погоды.

Сезонные изменения некоторых показателей свертывающей системы крови у больных гипертонической болезнью и атеросклерозом в условиях климата Омска изучала Е. Е. Ушомирская (1970). Определялись протромбиновый индекс, время свертывания и рекальцификации, толерантность плазмы к гепарину, уровень фибриногена. Выявлена более выраженная тромбогенная готовность крови в периоды года с неблагоприятными погодными условиями.

Исследования Е. Д. Рождественской (1973) показали, что в отличие от здоровых людей у больных атеросклерозом в ближайшие 2 сут от момента развития умеренных и больших геомагнитных бурь с внезапным началом наблюдаются явления гиперкоагуляции при отсутствии ответной защитной реакции в виде активации фибринолиза. Еще более выражена эта тенденция у больных ревматизмом. Большинство больных реагируют на геомагнитное возмущение усилением тонуса парасимпатической части вегетативной нервной системы.

На высокую чувствительность детей к геомагнитным воздействиям обращают внимание Ю. С. Загускин и В. Н. Иванов (1982).

Приведенные выше сведения о влиянии метеорологических и гелиогеофизических факторов на течение сердечно-сосудистых заболеваний могут быть дополнены результатами наших исследований, материалами которых были данные об обращаемости населения Киева за скорой медицинской помощью в XX (1964—1975) и частично XXI цикле СА, а также наблюдения за больными. При благоприятной погоде (I типа) частота обострений сердечно-сосудистых заболеваний снижалась, коэффициенты корреляции составили при

Таблица 10. Погода в дни с разным уровнем частоты обострений ССЗ

Градации частоты обострений	Распределение типов погоды при данной градации, %		
	I	II	III
$< \bar{X} - m - 1\sigma$	50,4	32,6	18,0
$\bar{X} \pm m \pm 1\sigma$	41,6	39,0	19,4
$> \bar{X} + m + 1\sigma$	26,0	36,4	37,8

стенокардии  $r = -0,74$ , при ОНМК  $r = -0,56$ , при гипертонической болезни  $r = -0,51$ , для всей группы острых сердечно-сосудистых заболеваний  $r = -0,52$ . При неблагоприятной погоде (III типа) обращаемость увеличивалась, коэффициенты корреляции свидетельствовали о прямой тесной связи (соответственно  $r = +0,75$ ;  $+0,57$ ;  $+0,54$  и  $+0,62$ ). В обоих случаях статистическая вероятность связи превысила 95 %.

Для углубления и уточнения анализа возможной зависимости динамики обращаемости за скорой медицинской помощью от погодных условий были определены крайние пределы колебания абсолютных величин частоты обращения и гелиогеофизических, метеорологических и погодно-синоптических показателей. При этом выделили 3 градации анализированных показателей: средний уровень (все случаи, входившие в пределы  $\bar{X} + m + \sigma$  ÷  $\bar{X} - m - \sigma$ ), уровень выше среднего (все случаи  $> \bar{X} + m + 1\sigma$ ), уровень ниже среднего (все случаи  $< \bar{X} - m - 1\sigma$ ). Затем для каждой градации вычислили общее количество дней, в которые наблюдалась соответствующая частота обращаемости, удельный вес этих дней (в процентах к общегодовому), общее количество случаев заболеваний, зарегистрированных в дни данной градации, их процент к общегодовому и среднесуточное количество заболеваний в данной градации. Для каждого метео- и гелиогеофизического показателя вычислялось среднее значение в дни данной градации и относительное в сравнении со среднегодовым. При сопоставлении с погодно-синоптической ситуацией определяли общее количество дней данной ситуации (циклон, антициклон, атмосферный фронт, тип погоды в целом), наблюдавшейся при данной градации заболеваемости; удельный вес этого количества дней ко всей сумме дней, когда отмечалась данная погодная ситуация; удельный вес этого количества дней по отношению к другим типам погод.

Из табл. 10 видно, что в дни, когда частота обострений была выше среднего уровня ( $> \bar{X} + m + 1\sigma$ ), неблагоприятная погода отмечалась в 2 раза чаще, чем при низком уровне частоты

Таблица 11. Погодные условия в дни с разным уровнем заболеваемости и смертности от ИМ

Градация заболеваемости или смертности	Дни с данным типом погоды, %		
	I	II	III
Заболеваемость:			
низкая	44,6	43,8	11,6
средняя	26,5	55,9	17,6
высокая	19,0	45,4	35,6
Смертность:			
низкая	30,9	53,1	16,0
средняя	35,0	47,2	17,8
высокая	27,4	49,9	22,7

ты обострений (соответственно 37,8 и 18 %). Имеются различия относительного (к среднегодовому, принятому за 100 %) уровня заболеваемости ИМ в дни с различным типом погоды. В дни хорошей погоды (I типа) он составляет 95 %, в дни неустойчивой и плохой погоды этот показатель выше — 105 %. В дни неустойчивой и плохой погоды (III типа) уровень смертности от ИМ был выше (107,2 %), чем в дни с I типом погоды (96,7 %). Выявлено различие удельного веса погод I, II, III типа при низких, средних и высоких уровнях обращаемости и смертности от ИМ (табл. 11).

Анализ первичных данных выявил зависимость частоты ОНМК от характера проходящего погодного фронта — в 47 % случаев прохождение теплого фронта совпадало с днями повышенной заболеваемости. Следует отметить, что прохождение теплого фронта большая часть больных сердечно-сосудистыми заболеваниями переносит хуже, чем прохождение холодного (48,7 % случаев прохождения холодного фронта — при первой градации всех сердечно-сосудистых заболеваний и 28 % — при третьей; 25,6 % случаев теплого — при первой и 36 % — при третьей).

Характеризуя связь посуточной динамики обострений сердечно-сосудистых заболеваний, можно констатировать увеличение доли II и особенно III типа погоды от дней с низким к дням с высоким уровнем обращаемости (соответственно с 27,1 до 41,9 % и с 24,7 до 50,5 %).

Еще более отчетливо проявляется связь между погодоформирующими факторами и частотой обострений сердечно-сосудистых заболеваний при сопоставлении отдельных периодов. Так, из годовой совокупности было выделено 19 периодов повышенной обращаемости, в которые не менее чем 3—4 дня подряд отмечалось достоверное (превышающее тройную ошибку среднемесячного значения) повышение частоты стенокардий, ИМ и других сердечно-сосудистых заболева-

ний. Затем определяли средний относительный (к среднемесячному) уровень отдельных погодоформирующих факторов.

Приводим среднесуточные метеорологические и гелиогеофизические показатели в периоды повышенной обращаемости:

Показатель	Отклонение относительного (к среднемесячному) уровня, %
Межсуточная амплитуда температуры	+22
Атмосферное давление	-7
Межсуточная амплитуда давления	+31
Амплитуда давления (в сторону падения)	+40
Относительная влажность	+12
Облачность	+32
Весовое содержание кислорода	-2
Амплитуда весового содержания кислорода	+20
Количество групп пятен на Солнце (W)	-2
Площадь пятен на Солнце (S)	+10
Возмущенность ГМП	+15

Из этих данных видно, что средние значения ряда метеорологических показателей в периоды повышенной обращаемости от 2 до 40 % отличались от среднемесячных значений. В эти периоды отмечался не только более высокий (или, наоборот, низкий для абсолютных значений весового содержания кислорода и а. д.) уровень метеорологических факторов. Как правило, именно в эти периоды наблюдались и абсолютные максимумы или минимумы этих метеопоказателей.

Колебания метеопоказателей отличаются и в дни, предшествующие периодам повышенной обращаемости. Наиболее выражены колебания а. д. Сопоставив средние значения давления, наблюдавшиеся в 5—8-е и 1—3-и сутки до начала периода повышенной обращаемости, мы установили, что эти периоды предшествовали как падению, так и подъему а. д. Однако падение давления наблюдалось в 4 раза чаще, при этом абсолютное значение среднесуточных амплитуд, а также максимальных и минимальных значений существенно отличаются при тенденции к падению по сравнению с тенденцией к повышению давления. В первом случае средний перепад среднесуточного давления составил 8,5 гПа, а средняя амплитуда максимальных и минимальных значений — 17,6 гПа. Во втором случае (повышение давления) аналогичные показатели были намного ниже — 4,3 гПа и 5,7 гПа. Пространственно-временные особенности присущи также связи сердечно-сосудистых заболеваний с гелиогеофизическими факторами. С применением МПЭ проанализирована связь частоты обращаемости

при ИМ с прохождением АВО через ЦМС (И. И. Никберг, Ю. А. Хоменко, 1973). Выявлена достоверная тенденция к возрастанию уровня обращаемости на 4-й и 5-й день после прохождения АВО через ЦМС, т. е. непосредственно вслед за геомагнитной возмущенностью, повышающейся обычно через 2—3 дня после прохождения АВО через ЦМС. Отмечен и некоторый подъем заболеваемости и смертности от ИМ за 4—5 дней до 0-даты. Это связано с тем, что интервал прохождения АВО через ЦМС составлял за рассмотренный 2-летний период 5—7 дней.

Исследованиями, выполненными на кафедре астрономии КГУ (А. Т. Несмянович, Э. И. Несмянович, 1973), было показано, что геомагнитные бури с внезапным началом связаны с прохождением Земли через западную границу сектора ММП, в основании которого на Солнце расположена активная область, характеризующаяся хромосферными вспышками. Из активной области в пределах границ сектора истекает направленный квазистационарный корпускулярный поток, обуславливающий геомагнитную бурю с внезапным началом.

В связи со значимостью концепции корпускулярной геоэффективности активных областей на Солнце для биологических процессов на Земле мы исследовали (И. И. Никберг, Ю. А. Хоменко, 1980) распределение обращаемости за скорой медицинской помощью при ИМ в интервале 15 сут по отношению к дате внезапного начала геомагнитной бури (264 бури за 1963—1972 гг.).

Обнаружено 2 статистически значимых экстремума частоты ИМ — максимум величиной 12 % от среднего уровня за 9 дней до геомагнитной бури и минимум (-7,5 %) через 7 дней после ее начала. Эти экстремумы в пространственно-временном отношении соответствуют появлению из-за восточного лимба Солнца и заходу за западный лимб активных областей, ответственных за последующую бурю с внезапным началом.

Подъем частоты ИМ относительно среднего уровня отмечается также за 1, 4 и 11 дней до бури и через 14 дней после нее, минимум (-6 %) за 2 дня до бури. Максимум частоты ИМ за 4 дня можно связать с электромагнитным излучением хромосферных вспышек, которые возникают в зоне ЦМС за 4 дня до пересечения Землей границы межпланетного сектора.

Исследовано также распределение частоты обращаемости при ИМ относительно даты пересечения Землей западной границы ММП (всего 108 событий) и установлено, что после смены полярности с (-) на (+) обращаемость достоверно возрастает.

Сопоставлены среднесуточные частоты приступов стенокардии при прохождении Земли в секторах ММП разной

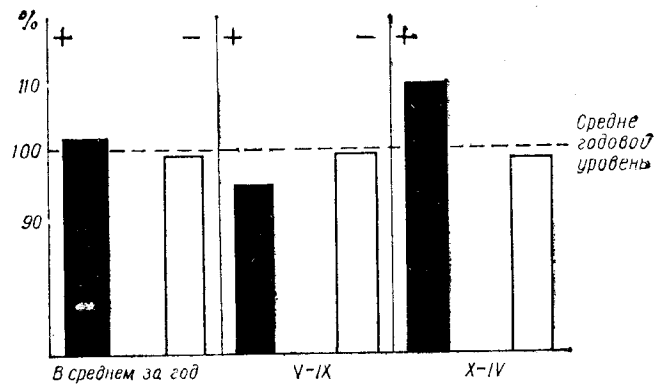


Рис. 18. Относительный уровень обращаемости за скорой медицинской помощью при стенокардии в периоды разной полярности ММП

полярности. Рассмотрены соответственно по 12 периодов положительной и отрицательной полярности продолжительностью 6—10 дней каждый. В усредненной годовой совокупности, а также в период с мая по сентябрь различия не выявлены. Такие различия имеются в период с октября по апрель. В этот период уровень обострений в дни прохождения Земли в секторе ММП положительной полярности на 13 % выше аналогичного показателя для отрицательной полярности (рис. 18).

Биотропность электромагнитных воздействий, обусловленных СА, подтверждается анализом распределения обращаемости за скорой медицинской помощью при ИМ относительно даты начала радиопомеховой бури солнечного радиоизлучения на волне 200 мГц (И. И. Никберг, Ю. А. Хоменко, В. В. Чмиль, 1981). С началом шумовой бури обращаемость повышается и сохраняется высокой в течение нескольких дней. Отмечается также значительный максимум за 2 сут до начала бури.

Для решения вопроса о наличии и степени влияния СА на возникновение и течение сердечно-сосудистых заболеваний существенный теоретический и практический интерес имеет синхронное сопоставление показателей в различных достаточно удаленных друг от друга населенных пунктах, что позволяет исключить влияние местных условий, в то время как солнечные воздействия носят планетарный характер.

Для этого изучили динамику посуточной обращаемости за скорой медицинской помощью в связи с ИМ в Ленинграде, Киеве, Караганде за 1968 г., год максимума XX цикла солнечной активности (И. И. Никберг с соавт., 1973, 1977).

Таблица 12. Относительные среднегодовые уровни обращаемости в газные дни

Город	Все дни	«Экстремальные дни»	Совпадающие «экстремальные» дни	Остальные дни
Ленинград	1,5	2,2	2,6	1,0
Киев	1,2	2,2	3,6	1,0
Караганда	1,5	4,0	4,2	1,0

Были выделены «экстремальные» дни, когда число обращений более чем в 2 раза превышало среднегодовой показатель за год для каждого из городов. Затем выделили совпадающие «экстремальные» дни, т. е. дни, не отличающиеся во всех 3 городах по датам более чем на  $\pm 2$  дня.

В табл. 12 приведены среднегодовые относительные показатели обращаемости за весь период, а также для «экстремальных» (совпадающих и несовпадающих) и прочих дней (уровень обращаемости в последние принят за 1). Анализ показал, что из 68 совпадающих для всех 3 городов «экстремальных» дней 61 были днями повышенной СА, что свидетельствует о планетарном характере ее биотропного влияния.

Периодические изменения активности происходящих на Солнце процессов наиболее закономерно проявляются 11—12-летними циклами, каждый из которых включает 2—4-годичные периоды спада и роста активности. Динамика СА в XX—XXI цикле приведена (по индексам Вольфа) в табл. 13. В пределах рассматриваемых циклов СА претерпевала закономерные изменения и характеризовалась наличием указанных выше периодов: минимум в 1964 г., ветвь подъема — 1965—1967 гг., максимум — 1968—1970 гг., ветвь спада — 1971—1975 гг., минимум — 1976 г., далее — ветвь подъема XXI цикла, максимум — 1979—1980 гг. Обращает внимание

Таблица 13. Среднегодовые значения индексов Вольфа в XX—XXI циклах СА

Год	W	Год	W	Год	W
1964	10,2	1970	104,7	1976	12,0
1965	15,0	1971	66,6	1977	38,0
1966	47,0	1972	63,9	1978	128,0
1967	93,8	1973	38,0	1979	186,0
1968	105,9	1974	34,4	1980	192,0
1969	105,5	1975	14,2		



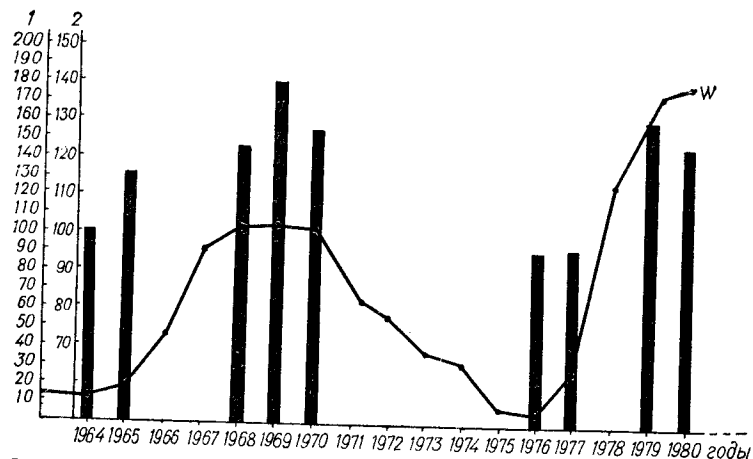


Рис. 19. Частота ИМ в разные фазы XX и XXI циклов СА.  
По оси ординат: 1 — среднегодовой индекс Вольфа (W), 2 — обращаемость за скорой медицинской помощью при ИМ (в %)

более резкий переход от фазы минимума к максимуму в XXI цикле, а также более высокий уровень активности в этом цикле в сравнении с предыдущим.

Среднесуточная обращаемость за скорой медицинской помощью при ИМ в разные фазы XX и XXI цикла СА (стандартизованный по количеству населения относительный уровень) составила в 1964 г. — 100 %; в 1965 г. — 117,7 %; в 1968 г. — 122,5 %; в 1969 г. — 137,3 %; в 1970 г. — 128,4 %; в 1976 г. — 94,5 %; в 1977 г. — 95,8 %; в 1978 г. — 118,0 %; в 1979 г. — 131,9 %; в 1980 г. — 124,3 %.

Между динамикой среднегодовых показателей обращаемости населения Киева за скорой помощью по поводу ИМ и СА в XX цикле (1964—1975 гг.) имеется зависимость, проявляющаяся в повышении обращаемости в фазу максимума активности (рис. 19).

Таблица 14. Корреляционная связь обращаемости населения Киева за скорой медицинской помощью по поводу ИМ с гелиогеофизическими показателями в XX цикле СА

Гелиогеофизический индекс	Параметры коэффициента парной корреляции		
	r	m	P
W	+0,715	0,138	95 %
S	+0,691	0,156	95 %
F <sub>10,7</sub>	+0,676	0,175	95 %

Установлена сильная и прямая корреляция между среднегодовыми показателями и индексами Вольфа, площадью пятен на Солнце и мощностью потока радиоизлучений Солнца (табл. 14).

При наличии отмеченной выше общей тенденции обращаемость за скорой медицинской помощью свя-

зана также с колебаниями СА в пределах менее продолжительных отрезков времени (месячных). В каждом месяце были выделены даты (дни и периоды продолжительностью до 4—5 дней), в которые фиксировались значения индексов Вольфа, мощности потока радиоизлучений и геомагнитной активности ( $K_p$ -индексы), превышающие среднемесячные ( $> \bar{X} + m + 1\sigma$ ). Затем выделяли даты, в которые все указанные показатели превышали среднемесячные значения. Аналогично определены даты, в которые значение показателей относительно среднемесячных были  $< \bar{X} - m - 1\sigma$ . Всего за 1 год было выделено 11 дат (периодов) со значениями всех 3 показателей  $> \bar{X} + m + 1\sigma$  и 10 дат (периодов) со значениями этих показателей  $< \bar{X} - m - 1\sigma$ . Для каждого из этих периодов определили среднесуточные значения обращаемости за скорой медицинской помощью. Общее количество дней в первой совокупности составило 67, во второй — 56. В периоды высокой гелиогеомагнитной активности среднесуточная обращаемость при ИМ была на 41 % выше аналогичного значения в период минимумов активности (соответственно 127 % и 86 %).

Был также изучен годовой ход ЕСР и возможное ее влияние на частоту обострений ИБС в климатических условиях Киева. При этом установлено, что в магнитоактивные периоды уровень ЕСР ниже, чем в магнитоспокойные (среднегодовое значение Q соответственно равно 1217 Дж/см<sup>2</sup> × сут и 1507 Дж/см<sup>2</sup> · сут). Это свидетельствует о том, что колебания уровня ЕСР являются дополнительным неблагоприятным фактором, способствующим увеличению частоты обострений ИБС в период магнитной активности.

Характеризуя актинометрический режим города, можно констатировать, что в весенне-летне-осеннее время (включая сентябрь) он создает благоприятные условия ультрафиолетовой обеспеченности мобильного населения города. Однако в зимний период потребность в ультрафиолетовом облучении при обычном режиме 1—2-часового пребывания на открытом воздухе не удовлетворяется, а у больных людей, в том числе ИБС, находящихся в помещении, дефицит облучения может наблюдаться не только в зимнее, но и в весенне-осеннее и даже летнее время.

На фоне закономерного климатического хода интенсивности ЕСР наблюдаются 2—5-дневные периоды резкого ослабления, когда уровень ЕСР снижается на 20—80 % относительно предыдущей и последующей даты. Это обычно происходит при прохождении погодного фронта и стационарировании циклона.

Таблица 15. Относительный уровень обращаемости за скорой медицинской помощью при ИМ в разные даты полного лунного периода (в %)

Фаза Луны	Дата лунного периода														
	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	Дата фазы	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
Новолуние	90,8	95,1	95,3	98,2	102,5	105,0	96,8	104,3	91,7	110,1	103,1	103,4	96,2	96,7	104,3
Первая четверть	92,7	96,6	99,9	100,3	99,2	105,8	90,6	107	99,8	93,5	102,9	99,6	97,2	100,7	102,9
Полнолуние	99,8	93,5	102,9	99,6	97,2	100,7	102,9	111,3	102,5	97	100,1	101,2	91,9	103,5	106,4
Последняя четверть	102,5	97	100,1	101,7	91,9	103,5	106,4	109,5	90,8	95,1	95,3	98,7	102,5	105	96,8
В среднем	96,4	95,5	98,05	99,9	97,7	103,7	99,17	107,9	96,2	98,9	100,3	101,2	96,9	101,7	102,6

Анализ связи частоты обращаемости с колебаниями значений  $Q$  в коротких промежутках времени (несколько дней) показал, что в 65 % случаев обращаемость повышается в дни резкого падения значений  $Q$  и следующие за ними. Так, например, 5 января 1964 г.  $Q = 481$  Дж/см<sup>2</sup>, 6 и 7 января этот показатель снизился до 100—109 Дж/см<sup>2</sup>. Синхронно возросла и обращаемость: 6—10 января количество обращений по поводу стенокардии и ИМ увеличилось в 1,5—2 раза по сравнению с 1—5 января. Близкие к приведенным значениям изменений частоты обращаемости за медицинскую помощью отмечены и в другие периоды резкого снижения величины  $Q$  относительно предшествовавших дней (например, 20—21 мая 1966 г., 26—30 сентября 1968 г., когда величина  $Q$  относительно предыдущих и последующих дней снижалась в 3—6 раз, а обращаемость по поводу обострений ИБС возрастала в 1,5—2 раза).

Вероятная причастность колебаний ЕСР к комплексу факторов, влияющих на течение ИБС, обуславливает целесообразность использования естественной и искусственной солнечной радиации в целях первичной и вторичной профилактики этого заболевания.

Определенный интерес может представить анализ посуточного распределения частоты обострений ИБС в разные фазы Луны.

С применением МНЭ для каждой даты полного лунного

периода (всего изучено 148 полных периодов) рассчитаны средние уровни частоты обращений за скорой медицинской помощью. Соответствующие показатели определены для даты каждой фазы (новолуние, первая четверть, полнолуние, последняя четверть), а также за каждые 7 дней до и после каждой фазы.

Результаты анализа позволили выявить неравномерность посуточного хода частоты обращений в течение полного лунного периода. Отмечается чередование дней повышенной и пониженной (относительного среднего уровня) частоты обращений. Такое чередование имеет определенную цикличность. Наиболее четко эта цикличность проявляется в повышении случаев ИМ в даты фаз Луны и спаде между ними (табл. 15). Если среднесуточный уровень частоты обращения за весь период принять за 100 %, то в даты фаз этот показатель в среднем составил 107,9 %. Наиболее высокие уровни отмечаются в дату полнолуния и последней четверти. Закономерная динамика в дни между датами фаз не прослеживается — отмечаются уровни как выше, так и ниже среднего. Однако преимущественная тенденция очевидна и заключается в том, что в эти дни обращаемость обычно ниже, чем в даты фаз.

Таким образом, в посуточной динамике частоты обострения ИБС (по количеству ИМ) наблюдается выраженная цикличность, проявляющаяся в чередовании через 6—7 сут подъемов и спадов уровня обращаемости. При этом пики обращаемости фиксируются в даты фаз Луны (особенно в даты полнолуния и последней четверти), что позволяет высказать предположение о возможной их связи.

В условиях современного крупного города население подвергается влиянию экзогенных факторов разной природы, в связи с чем проводятся исследования сочетанного влияния атмосферных загрязнений и гелиометеорологических факторов на частоту обострений сердечно-сосудистых заболеваний. Одно из таких исследований было выполнено при нашем участии В. П. Торгуном (1979, 1982). Оно показало, что уровень обращаемости населения промышленного центра за медицинской помощью по поводу сердечно-сосудистых заболеваний в дни и периоды, когда отмечается сочетанное влияние повышенных уровней загрязнения атмосферного воздуха и неблагоприятных погодных условий, достоверно выше, чем в дни, когда происходит их раздельное влияние.

В оценке влияния погодных условий на течение сердечно-сосудистых заболеваний, наряду с экспериментальными и ретроспективными статистическими исследованиями,

Таблица 16. Субъективные и объективные показатели состояния больных в разные периоды

Показатель	Число больных, %	
	Период	
	обычный	неблагоприятный
Неудовлетворительное и плохое общее самочувствие (в данные сутки)	50	80
Ухудшение общего самочувствия в сравнении с предыдущими сутками	15	70
Приступы стенокардии	20	60
Нарушения сердечного ритма	20	60
Резкие колебания систолического АД	10	50
Резкие изменения диастолического АД	10	50

необходимо опираться и на непосредственные целенаправленные наблюдения за течением их заболеваний в условиях стационара (И. Е. Ганелина, 1975, и др.).

И. И. Никберг, Н. М. Полицкий, Е. И. Бергер (1976) наблюдали 35 больных ИБС, госпитализированных в кардиологическое отделение. По данным круглосуточного врачебного наблюдения в специальной карте фиксировали субъективные и объективные показатели состояния больного. Статистической обработкой определяли средние для всей наблюдаемой группы значения показателей. Анализ этих данных позволил выявить 4 периода продолжительностью от 2—3 до 6—8 дней каждый (8—12 февраля, 16—20 февраля, 16—20 марта, 14—23 апреля 1974 г.), в которые субъективные и объективные показатели указывали на совпадающее ухудшение состояния не менее чем у 6—9 больных (табл. 16).

Выделив неблагоприятные периоды и не найдя для объяснений их возникновения общих причин, мы изучили погоднo-синоптическую обстановку этих периодов. Она характеризовалась следующими особенностями.

**Первый период (8—12 февраля).** В конце января — начале февраля Киев находился в центре относительно однородной атмосферной массы, образованной обширным и постепенно перемещавшимся на восток антициклоном. А. д. было устойчивым, 999,75—1013,08 гПа, его межсуточные колебания не превышали 2—4 гПа. С 3—4 февраля синоптическая обстановка начинает резко меняться. Погода антициклонического типа сменяется фронтальной, обусловленной циклоном, сформированным на северо-западе Европы. Температура воздуха резко повышается, достигнув 5 февраля +1,5 °С (среднесуточная температура в этот день по многолетним климатологическим наблюдениям составляет —5,7 °С). К 6 февраля Киев оказался в центре циклона, а. д. упало с 1006,4 до 975,7 гПа, увеличилась амплитуда его межсуточной измен-

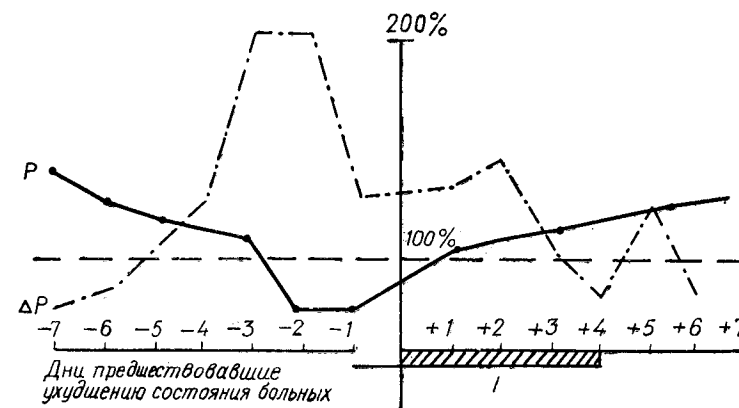


Рис. 20. Изменение а. д., предшествовавшее ухудшению состояния больных:

P — абсолютное давление, ΔP — межсуточный перепад давления. Среднесуточные значения приняты за 100%; I — период ухудшения состояния больных

чивости (рис. 20). Смена воздушных масс сопровождалась интенсивной фронтальной деятельностью. С 5 по 11 февраля через город прошло четыре погодных фронта, температура повысилась до 4—5 °С. Существенно повысилась и относительная влажность, достигая 85—100%. Малооблачная погода сменялась облачной (9—10 баллов). Соответственно уменьшилась и весовая концентрация кислорода — по расчетным данным с 312 мг/м<sup>3</sup> 31 января до 283 мг/м<sup>3</sup> 7 февраля.

**Третий период (16—20 марта).** В первой декаде марта синоптическая обстановка была спокойной. Вплоть до 12 марта город находился в зоне стойкого антициклона с а. д. 1013,0 гПа. Усилившаяся в конце декады а. д., обусловленная приближением теплого фронта и области пониженного давления, сопровождалась повышением температуры и влажности (температура повысилась до —1,5—3 °С, относительная влажность, составлявшая 50—70%, достигла 86—90%). Резко упало а. д. — с 1013,0 гПа 12 марта до 978,4 гПа 18 марта. Как и в первый период, отмечалась интенсивная фронтальная деятельность — прохождение фронтов окклюзии и теплого.

**Четвертый период (14—23 апреля).** В отличие от предшествовавших он возник уже на фоне относительно стабилизировавшейся положительной температуры. К 13 апреля среднесуточная температура достигла +13,5 °С. Между 7—9 апреля через город проходил теплый фронт погоды, однако он не сопровождался существенным изменением барической тенденции (зона высокого давления сохранялась), при этом выраженных изменений в состоянии больных не наблюдали. Это свидетельствует в пользу того, что на возникновение МИР решающее влияние оказывает синоптическая обстановка в целом (преимущественно с тендецией к падению а. д.). Данный эпизод позволяет высказать и следующее предположение. Теплый погодный фронт в апреле соответствует сезонному природному и адекватному ему биологическому ритму, в то время как теплый фронт в феврале, возникающий на фоне присущей этому месяцу отрицательной температуры, является «аритмичным». Однако сезонный ритм потепления был прерван между 12 и 13 апреля, когда к городу приблизился холодный погодный фронт. Температура резко понизилась. Перепад между максимальным и минимальным ее значением составил 17,2 °С. Усилился северо-

западный ветер, достигший 13 апреля 9 м/с. Снизилось а. д. (от 1010,4 гПа в начале месяца до 980,0 гПа — к 12—15 апреля).

Между 10 и 19 апреля отмечалось также повышение СА. Количество пятен на Солнце и их площадь увеличились в 2—3 раза по сравнению с 1—5 апреля, усилилось радиоизлучение Солнца, возросло количество хромосферных вспышек. Следовательно, в данном случае ухудшение состояния больных можно связать не только с неблагоприятной синоптической обстановкой, но и с усилением СА.

Своеобразные погодные условия сложились во *втором периоде* (16—20 февраля). В предшествовавшие дни температура была около 0 °С. К 17 февраля она повысилась до +4,5 °С. Однако это повышение не сопровождалось сколько-нибудь существенными изменениями в синоптической обстановке. А. д. не падало ниже 999,7 гПа, его межсуточные колебания не превышали 3 гПа. В этот период через город не проходили погодные фронты, не наблюдалось резкой смены воздушных масс.

В то же время уровень показателей СА 16—20 февраля был намного выше среднемесячного и наблюдавшейся в начале месяца. Увеличилось количество пятен на Солнце и их площадь. Заметно усилились хромосферные вспышки, отсутствовавшие в начале месяца. С 15 по 20 февраля зарегистрировано 14 вспышек, в то время как в остальные дни месяца — 11. При этом 15—17 февраля вспышки происходили в гелиографических широтах, наиболее близких к ЦМС, а вспышка 17 февраля более чем в 100 раз превосходила по своей продолжительности среднемесячное значение этого показателя. По ряду диапазонов увеличился поток мощности радиоизлучений, в 3 раза в сравнении со среднемесячными значениями увеличились количество и мощность зарегистрированных необычных явлений в радиодиапазоне (шумовые бури и др.).

Поскольку в этот период активность ГМП по К-индексам не увеличивалась (гелиомагнитные бури зарегистрированы лишь 21 и 22 февраля), можно предположить, что гелиофизические процессы способны оказывать и прямое биотропное влияние, необязательно опосредованное ГМП или связанное с изменением синоптической ситуации.

В целом анализ изложенных материалов свидетельствует о наличии выраженной связи между состоянием больных ИМ и погодными условиями, влияние которых проявляется даже на фоне активной терапии.

Эти данные дополняют исследования других авторов и показывают, что погодные условия достоверно влияют на течение ИБС, усугубляющееся в дни и периоды неблагоприятной погоды.

### ЗАБОЛЕВАНИЯ ДРУГИХ ОРГАНОВ И СИСТЕМ

Из заболеваний, на течение которых влияют погодные условия, большой интерес представляют **хронические неспецифические заболевания легких**. Повышенная чувствительность страдающих этими болезнями к факторам окружающей среды, в частности к погодным, в значительной мере связана с длительностью и характером заболеваний, приводящим к снижению адаптационных возможностей организма.

Наблюдения, выполненные в клинике Ялтинского НИИ физических методов лечения и климатологии им. И. М. Сеченова, показали, что более 60 % больных ХНЗЛ метеочувствительны, а среди больных хроническим обструктивным бронхитом удельный вес метеочувствительных достигает 72 %. Наиболее неблагоприятны для метеочувствительных лиц с ХНЗЛ погодные условия, характеризующиеся быстрым приближением погодного фронта, падением а. д., высокой влажностью, сильным ветром, резким похолоданием. Обычно метеопатическая реакция при ХНЗЛ проявляется в относительно легком обострении заболевания, в отдельных случаях она приводит к бронхоспазму и легочно-сердечной недостаточности. Хроническая энцефалопатия либо вегетососудистая дистония усугубляют течение МПР и их осложнений у больных ХНЗЛ. Погодообусловленные одышка, приступы удушья, кровохарканье обычно сочетаются с нарушениями сна, головной болью, ухудшением общего самочувствия. Этим явлениям нередко предшествуют выраженные изменения погоды, что может быть связано с опережающим информационно-сигнальным влиянием ЭМП атмосферы (В. П. Пяткин и соавт., 1980).

Больные ХНЗЛ более чувствительны к неблагоприятным погодным условиям в холодное время года. Рассматривая связь течения хронических пневмоний, бронхита и бронхиальной астмы с погодными условиями, А. С. Михайлов (1977) показал, что в теплый период года МПР наблюдаются в среднем у 20,2 % этих больных (при хронической пневмонии — у 17,2 %, при хроническом бронхите — у 19,2 %, при бронхиальной астме — у 28,8 %), в холодный период в среднем у 48 % (при хронической пневмонии — у 40,3 %; при хроническом бронхите — у 47 %, при бронхиальной астме — у 78 %). На течение ХНЗЛ большое влияние оказывает весь комплекс метеорологических факторов (В. П. Алексеев, В. А. Аргунов, 1984).

Характеризуя влияние сезона года и метеорологических факторов на возникновение и течение заболеваний органов дыхания у детей, И. Б. Пак (1980) указывает на целесообразность регулирования микроклимата в детском стационаре как на один из путей профилактики обострений заболеваний и снижения детской смертности.

Климато-погодные условия оказывают выраженное влияние на возникновение и течение *бронхиальной астмы*. Отмечено, что географическое распространение этого заболевания тесно связано с природными особенностями. В СССР наиболее высокие показатели заболеваемости бронхиальной астмой в западных районах Европейской части, особенно

подверженных влиянию влажных воздушных масс Атлантического океана. По мере уменьшения влияния этих масс и усиления континентальности климата к востоку снижается и уровень заболеваемости. Самая низкая (в 2—6 раза ниже, чем в Прибалтике) заболеваемость бронхиальной астмой отмечается в северных районах, горных местностях и на юге Средней Азии (А. Д. Адо, А. В. Богова, 1971, и др.).

Географическая неравномерность распространения бронхиальной астмы позволяет выделить так называемые астматозные зоны, отличающиеся более высоким уровнем заболеваемости. Такая заболеваемость отмечается преимущественно в районах, где климат характеризуется сочетанием высокой влажности с высокой или низкой температурой воздуха (погоды I, IV, VI, VII классов) и при контрастной смене погод. Констатируя отрицательное влияние влажного воздуха на течение бронхиальной астмы, следует учитывать, что оно может быть как прямым, так и опосредованным — в связи с усилением влияния химических и биологических аллергенов, вдыхаемых с влажным воздухом (Н. Д. Беклемишев, 1977). Определенное значение имеет и снижение весового содержания кислорода в воздухе по мере увеличения его влажности.

Благотворное влияние пониженного а. д. связано, очевидно, с комплексом факторов. Имеют значение и облегчение выдоха (Н. К. Булатов, 1974), стимуляция обменных процессов, расслабление гладкой мускулатуры бронхов, обусловленное повышением тонуса симпатической части вегетативной нервной системы, отсутствие специфических аллергенов химической и биологической природы (А. К. Кшебеков, 1980; G. Nogak, 1982; A. Kay и соавт., 1983).

Сезонная динамика заболеваемости бронхиальной астмой выражена довольно четко и в умеренном климатическом поясе проявляется в учащении приступов в весеннее (март-апрель) и осенне-зимнее (октябрь — декабрь) время. Наряду с ролью инфекционных заболеваний верхних дыхательных путей многие исследователи обращают внимание и на значение неблагоприятных погодных условий в увеличении заболеваемости (Н. Д. Беклемишев, 1977; А. Е. Разумовский и соавт., 1978; А. В. Богова, 1981; В. А. Игнатъев и соавт., 1981; А. Н. Кокосов и соавт., 1981; В. В. Гордеев, 1981; М. Е. Сафонова, 1982, и др.).

Метеорологические факторы обуславливают сезонное обострение заболевания, ухудшают его клиническое течение, способствуют формированию тяжелых астматических состояний, ускоряя инвалидизацию. В период вторжения воздушных масс, обладающих выраженным метеорологи-

ческим дискомфортом, течение бронхиальной астмы принимает характер своеобразной эпидемии. Отмечается связь между частотой госпитализации больных, вызовов медперсонала на дом, эффективностью лечения в зависимости от погодных условий (В. Т. Волков, 1974; В. В. Гордеев, 1981; А. Г. Чучалин, 1985).

Индексы сезонных колебаний первичной обращаемости в детские поликлиники, превышающие 100 % в период с ноября по февраль, с максимумом в декабре (217 %) выявили в Баку Т. М. Кафарзаде и В. И. Слущкий (1978). Авторы указывают на то, что одним из факторов неблагоприятного влияния на течение бронхиальной астмы является перепад а. д., превышающий 4 гПа и придают ему важнейшее значение. Приступы бронхиальной астмы обычно возникают в ночное время, в помещении, когда меняется в основном лишь давление.

При исследовании корреляционной связи между частотой приступов бронхиальной астмы и физическими факторами внешней среды к моменту возникновения приступа, за 24, 48 и 72 ч до него В. А. Игнатъев с соавторами (1981) выявили, что из 4 факторов (относительная влажность, температура воздуха, а. д., геомагнитная активность) статистически достоверная связь обнаруживается только в отношении геомагнитной активности (за 48 и 72 ч до приступа  $r \pm m = +0,74 \pm 0,16$  и  $+0,81 \pm 0,12$  соответственно) и относительной влажности (за 48 ч до приступа  $r = +0,7 \pm 0,13$ ). В условиях муссонного климата Тихоокеанского приморья сезонная динамика частоты обострений бронхиальной астмы несколько отличается от аналогичного показателя в Европейской части СССР. Приступы болезни часто возникают и в летнее время (например, в июле они составили около 11 % годовой совокупности) и связаны главным образом с туманной, влажной погодой (В. А. Томилец, В. П. Топлянский, 1975; М. Е. Сафонова, 1982).

Неблагоприятные метеорологические факторы (сочетание высокой относительной влажности с низкими или высокими температурами, резкая смена погодных условий, прохождение погодного фронта), вероятно, можно рассматривать как разновидность неспецифического раздражителя, к воздействию которого организм больного бронхиальной астмой особенно чувствителен. На повышенную чувствительность таких больных к неблагоприятным погодным условиям в связи с первично измененной реактивностью бронхов указывают А. Д. Адо и Б. Б. Федосеев (1984).

Проведены исследования неблагоприятного влияния метеорологических факторов на энзиматическую активность

лейкоцитов у лиц с бронхиальной астмой. А. Е. Разумовский с соавторами (1978) у 98 больных определили в динамике активность сукцинатдегидрогеназы, митохондриальной  $\alpha$ -глицерофосфатдегидрогеназы и кислой фосфатазы в лимфоцитах, миелопероксидазы, кислой фосфатазы и щелочной фосфатазы в нейтрофильных гранулоцитах. Анализ показал, что в зависимости от стадии заболевания (ремиссия, приступы) ферментный профиль лейкоцитов больных по-разному реагирует на температуру окружающей среды. Дегидрогеназная активность лимфоцитов понижается с повышением температуры, а активность пероксидаз и фосфатаз в нейтрофильных гранулоцитах повышается. Зависимость уровня активности ферментов лейкоцитов крови от температурного фактора наиболее выражена в предприступный и межприступный периоды, что авторы трактуют как потенцирование нежелательных реакций на суоклеточном уровне, «приближающих» цитохимические показатели к значениям, выявляемым обычно в период приступов. Это согласуется с данными А. Н. Кокосова и В. А. Игнатьева (1981) о более выраженной связи частоты приступов бронхиальной астмы с физическими факторами внешней среды в межприступный период по сравнению с периодом приступов, что может быть объяснено наличием латентного периода в ответной реакции организма.

Клинические наблюдения, свидетельствующие о связи течения заболевания с метеорологическими факторами, находят подтверждение и в некоторых экспериментальных исследованиях его патогенеза. Так, Т. И. Беслекоев и В. А. Адо (1969) изучали в эксперименте развитие, течение и исходы гистаминового шока у гвинейских свинок, находившихся в разных температурных условиях (от  $+40^{\circ}\text{C}$  до  $-5^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности 95 %). Исследование показало, что микроклиматические условия оказывают значительное влияние на течение гистаминового шока (гистамин у гвинейских свинок играет доминирующую роль в развитии аллергических реакций немедленного типа), высокая относительная влажность в сочетании с отрицательной или высокой плюсовой температурой воздуха ускоряют развитие гистаминового шока и усугубляют его исход.

В реакции на низкие температуры при бронхиальной астме большое значение принадлежит «холодовой аллергии», в основе которой лежат реакции аутоаллергенов с антителами, провоцируемые охлаждением открытых участков тела человека, а также хронической инфекцией (А. Д. Адо, А. В. Богова, 1981).

Имеющиеся в литературе данные о связи течения брон-

хиальной астмы с природными условиями не ограничиваются собственно погодными факторами. А. Kiss, P. Osvath (1970) исследовали связь появления астматических приступов в детском возрасте с фазами Луны. На основе годовых наблюдений (1966—1967 гг.) в детской клинике университета в Сегеде (Венгрия) констатировано, что в период от первой до последней четверти число приступов было большим, чем в другой половине полного лунного периода. Максимум отмечен в дни после полнолуния. Авторы поддерживаются от объяснения механизма отмеченной связи, однако указывают, что он не может быть обусловлен гравитационными воздействиями, так как в этом случае частота приступов как в новолуние, так и в полнолуние была бы примерно одинаковой, чего в действительности нет: в период полнолуния частота приступов в 3 раза выше.

Хорошо известна повышенная чувствительность к погодным условиям больных **ревматизмом**, среди которых метеочувствительны до 90 % (Р. Р. Биркенфелдт, 1980; D. Sobotka, 1979, и др.). Возникновение ревматической боли в суставах, предшествующее и сопутствующее изменению погодных условий, стало одним из классических примеров МПР. Наиболее частые ее проявления при ревматических заболеваниях — усиление симптомов полиартрита, артралгий, ухудшение общего самочувствия.

Неблагоприятное влияние на течение ревматизма оказывают прохождение синоптического фронта, значительные колебания температуры и а. д., увеличение относительной влажности, снижение продолжительности солнечного сияния (К. Х. Кырге и соавт., 1974).

При ревматизме хорошо выражен сезонный ритм течения заболевания. В Европейской части СССР повышение частоты обострений ревматизма наблюдается преимущественно осенью, зимой и ранней весной. В условиях Заполярья, пустыни центрального Казахстана и средней полосы СССР заболевания возникают также преимущественно в холодное и сырое время года. Однако имеются различия в характере и клинической картине начального периода заболевания. В экстремальных климатических условиях Заполярья и пустыни острое начало, температура выше  $38-38,5^{\circ}\text{C}$  наблюдалась более чем у 90 % больных, в умеренном поясе — менее чем у 70 % (Р. А. Сорокин, 1978). В Прибалтике Р. Р. Биркенфелдт (1979) в течение 16 лет наблюдал 612 больных с активной фазой ревматизма. Автор указывает, что помимо сезонной динамики (самая высокая заболеваемость в январе — мае и сентябре-октябре) имеется зависимость течения заболевания от гелиогеофизических факторов. На

4 мес повышенной геомагнитной активности приходится ( $44,9 \pm 1,7$ ) % общего числа ревматических атак.

Отмечено, что заболевшие ревматизмом чаще, чем здоровые, рождались в дни с повышенной геомагнитной активностью (на 3—4-й день после геомагнитной бури). Предлагается оценивать степень магнитотропности человека на основе индекса метеотропности, представляющего собой среднее арифметическое величины геомагнитных характеристик за 5 дней до дня рождения человека. Однако выдвигаемое авторами предположение о том, что геомагнитные бури определяют наследственный характер магнитотропности при ревматизме, требует дополнительного изучения и подтверждения (Р. Р. Биркенфелдт, Н. И. Виллманн, 1981).

Высока чувствительность к погодным условиям и у больных ревматизмом детей. При клинико-метеорологическом анализе характера и причин обострения ревматизма выявлено 61,1 % метеочувствительных детей. Метеочувствительность возрастает с увеличением длительности заболевания (58,7 % при давности до 2 лет, 64,9 % — при давности более 2 лет), активности ревматического процесса, при наличии нарушений кровообращения (при таких нарушениях метеочувствительность достигала 80 %). В целом на долю погодообусловленных приходится 21,6 % всех ухудшений и обострений заболевания (К. И. Григорьев, 1974).

Под влиянием неблагоприятных погодных условий ухудшаются показатели реактивности организма при активной фазе ревматизма, о чем свидетельствует увеличение уровня гиалурионидазы и пропердина в осенне-зимний период (Д. П. Чучупалов, Л. Н. Чучупалова, 1973).

В связи с отмечавшейся выше ролью функции гипоталамуса в механизме МПР представляют интерес данные Г. Ю. Дементьевой (1973), показавшей, что поражение гипоталамической области с преобладанием вегетовисцеральных, сосудистых, нейроэндокринных и обменных нарушений весьма часто сопутствует основному ревматическому процессу.

А. В. Мазурин и К. И. Григорьев (1976) наблюдали 192 ребенка с различными формами **геморрагических заболеваний** (геморрагическим васкулитом, гемофилией, тромбocyтопенической пурпурой). Повышенная чувствительность к погодо-метеорологическим факторам выявлена у 53,6 % больных. Наибольшее количество клинических ухудшений и обострений при геморрагических заболеваниях регистрируется в дни с неблагоприятной погодой. По мнению авторов, на долю погодообусловленных приходится от 18,2 до 32,8 % клинических ухудшений и обострений геморрагических за-

болеваний в детском возрасте. При фронтальной погоде число обострений возрастает более чем в 2 раза. Весной количество обострений наибольшее — 36 %.

Погодно-климатические условия оказывают определенное влияние на течение **язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки и хронических гастритов**. Течение язвенной болезни желудка обычно обостряется осенью и весной и затихает летом. По данным И. И. Маркова (1963), в эти периоды соответственно повышается и понижается секреция и кислотность желудочного сока. Наиболее ярко выражена сезонная периодичность в первые годы заболевания, затем она несколько сглаживается.

Говоря о сезонной периодичности обострений язвенной болезни желудка, многие авторы (Т. Николаеску, 1959; И. И. Марков, 1963; Т. С. Севастьянова и соавт., 1967; А. В. Мазурин, К. И. Григорьев, 1977, и др.) в числе неблагоприятных факторов указывают и метеорологические. Так, Т. С. Севастьянова и соавторы (1967) за 12 лет наблюдений установили, что большинство обострений приходилось на весну и осень (март и ноябрь), и в эти же месяцы отмечаются наиболее сильные колебания температуры, а. д. и других показателей.

Изучая клиническое течение некоторых желудочно-кишечных заболеваний в 3 однотипных группах больных в условиях Заполярья, тропиков и в Ленинграде, А. Н. Митропольский (1975) показал, что в Заполярье хронический гастрит протекает тяжелее, о чем говорят более высокий уровень антральных (очаговых) гастритов и большая продолжительность лечения в стационаре (36 койко-дней, в Ленинграде — 28, в тропической зоне — 21). В Заполярье почти в 2 раза чаще, чем в Ленинграде, и в 3 раза чаще, чем в тропиках, наблюдались осложнения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, более длительная средняя продолжительность стационарного лечения (соответственно, 56, 38 и 32 койко-дня).

Количество обострений язвенной болезни желудка увеличивается при неблагоприятной погоде. Такие подъемы имеют место при выраженной метеорологической неустойчивости, сопровождавшейся значительными колебаниями а. д., температуры воздуха, обильными осадками и электрическими разрядами. Март, отличающийся метеорологической неустойчивостью, обычно характеризуется повышением числа обострений. Однако в одном из годов наблюдений отмечена спокойная погодная ситуация в марте и количество обострений заболевания было меньше, чем обычно (Т. Николаеску, 1959).

На значение метеорологических факторов при хронических желудочно-кишечных заболеваниях у детей указывают А. В. Мазурин и К. И. Григорьев (1977). По их данным, от 41 до 63 % детей, страдающих этими заболеваниями, чувствительны к погоде (в среднем 48,3 %). Метеочувствительность проявлялась в более выраженных изменениях клинических, биохимических и эндоскопических показателей. Сопоставление частоты обострений язвенной болезни желудка и других заболеваний с погодными условиями выявляют существенную роль последних и позволяют более 30 % случаев обострений отнести к числу погодообусловленных.

Относительно механизма погодообусловленных обострений язвенной болезни существуют разные точки зрения, однако роль повышения лабильности вегетативной нервной системы и сосудистых реакций в слизистой оболочке желудка представляется наиболее вероятной.

Имеются данные о связи заболеваний почек и мочевыводящих путей с погодными условиями (Л. А. Пыриг и соавт., 1968; Р. А. Каценевич, Т. И. Маккамов, 1972; Э. И. Кувшинова, 1974; В. А. Кирснис, 1984, и др.). Подъем поступлений в стационар больных с почечной патологией в холодные и сырые месяцы отмечают К. Г. Петрова и Г. А. Сковорода (1972), установившие обратную корреляцию ( $r = -0,4 \pm 0,2$ ) между месячным распределением нефропатий и кривой месячной температуры воздуха. По данным К. И. Григорьева (1978), метеочувствительны 53,5 % детей с гломерулонефритом и 40,6 % с пиелонефритом. У метеочувствительных больных ведущие клинические и параклинические симптомы заболевания более выражены. Длительность пребывания в стационаре метеочувствительных больных выше, чем нечувствительных. К погодообусловленным автор относит 20,3—22 % всех обострений при пиелонефрите и 25,1 % — при гломерулонефрите. Увеличение частоты обострений отмечалось при погодах III и IV типов, при прохождении холодного фронта погоды.

У метеочувствительных детей преобладал тонус симпатической части вегетативной нервной системы, о чем свидетельствовали определение вегетативного индекса Керде, более выраженные снижение функции и истощаемость корковых центров (по корректурной пробе). Указанное явление чаще встречается в зимне-весенний период, когда возрастает частота МПР.

Связь сахарного диабета с погодными факторами недостаточно изучена, хотя ее вероятность вытекает как из клинических наблюдений, так и из той роли, которую играет

гормональный статус организма в адаптации к неблагоприятным природным условиям.

Д. Х. Янкелевич (1962) на основании анализа исследований отечественных и зарубежных авторов относительно влияния сезонных и погодных факторов на течение сахарного диабета указывает, что погодные условия могут ослаблять реактивность к вводимому инсулину, при этом наиболее неблагоприятны внезапные смены погод, значительные колебания температуры воздуха, главным образом кратковременное или длительное похолодание.

Н. К. Трапезникова (1974) на основании изучения функционального состояния эндокринной системы у кроликов в зимне-весенний период показала, что при действии одного и того же раздражителя физической природы в одинаковой дозировке наблюдаются неодинаковые ответные реакции, характеризующиеся разной степенью выраженности в разные сезоны года.

По данным А. М. Кайлакова (1979), дисбаланс электролитов в крови у больных сахарным диабетом более выражен в зимнее время: повышена экскреция натрия, калия и магния. В связи с этим целесообразно применение соответствующих препаратов (панангин и др.) в комплексной терапии больных сахарным диабетом и при курсовой метеопрофилактике.

Перегрев ухудшает течение заболевания. Экспериментальные наблюдения А. С. Шаталиной (1970) показали, что в группе собак с аллоксановым диабетом, содержащихся при температуре 20 °С, показатели гликемии, резервной щелочности крови были лучшими, чем у собак, находившихся при более высокой температуре.

Усугубление течения заболевания в осенние, зимние и весенние месяцы признают большинство авторов. Ссылаясь на предшествовавших авторов, И. И. Марков (1963) относит сахарный диабет к заболеваниям, которым присущ осенний и весенний максимум манифестации и ухудшения течения.

В нашем исследовании (И. И. Никберг, Д. А. Ефимов, 1984) рассмотрены частота и сезонный биоритм некоторых метаболических показателей и сосудистых поражений у больных сахарным диабетом. По данным анализа историй болезни 187 больных оценивалась частота достижения компенсации, степень выраженности гипертонии, ИБС, диабетических ангиопатий в разные периоды года. Весной выраженная компенсация достигнута у 73 %, летом — у 76 %, в январе-феврале — только у 51 % больных. Средние показатели гликемии весной —  $(7,2 \pm 1,4)$  ммоль/л, летом —



( $6,9 \pm 1,3$ ) ммоль/л, осенью — ( $8,7 \pm 1,2$ ) ммоль/л, зимой — ( $8,9 \pm 1,1$ ) ммоль/л). Частота обострений ИБС и гипертонии летом была значительно ниже, чем в другие времена года (6 % против 12, 18 и 17 % в весенний, осенний и зимний периоды соответственно).

Ухудшение течения сахарного диабета в холодный период времени, когда толерантность к углеводам снижается, отмечает и М. С. Абовян (1967).

В свете изложенного более углубленное изучение влияния погодноклиматических факторов на возникновение и течение сахарного диабета представляется весьма актуальным. Очевидно, учету этих факторов, в частности, для коррекции режима и дозирования инсулина должно быть уделено больше внимания.

Первые наблюдения, свидетельствующие о влиянии времени года и погодных условий на возникновение и течение **нервно-психических расстройств** относятся еще к медицине Древнего мира.

В настоящее время периодичность течения ряда нервно-психических расстройств является твердо установленным фактом. Причины такой периодичности неоднозначны, однако многие данные говорят о том, что в их числе определенное значение принадлежит природным ритмам, метеорологическим и космическим факторам.

Из числа нервно-психических заболеваний наиболее четко прослеживается сезонная динамика фаз МДП, течение которого в значительно большей мере зависит от природных воздействий, чем течение шизофрении. По мнению Т. Н. Морозова и Н. Г. Шумского (1963), при МДП внешние факторы сохраняют свое патогенетическое значение дольше, чем при шизофрении, которая быстрее эндогенизируется.

Десятилетнее наблюдение за 152 больными (Р. Г. Липанов, 1966) показало, что усиление приступов в маниакальной фазе следует за повышением температуры воздуха и достигает максимума в июле-августе, максимум обострений депрессивных фаз — в декабре — феврале. Соответственно минимумы обострений маниакальной фазы приходится на ноябрь, декабрь и февраль, депрессивной — на май — август. Примерно аналогичную, хотя и не столь четко выраженную сезонность фаз МДП констатируют К. Заимов с соавторами (1965).

Как считает В. П. Протопопов (1957), вероятная причина зависимости приступов МДП от метеофакторов обусловлена особенностями патогенеза этого заболевания, в котором ведущее значение принадлежит сочетанию вегетативно-эндокринных нарушений и изменению энергетического обмена.

Хотя и в меньшей мере, чем при МДП, погодные условия влияют на течение шизофрении и эпилепсии. И. Стоименов с соавторами (1964) указывают, что наименее благоприятный период для шизофрении — декабрь — май. По данным О. Бумке (1933), максимум поступлений больных шизофренией в стационар приходится на июль. В связи с этим Р. Г. Липанов (1965), проанализировавший свыше 45 000 поступлений больных в психиатрическую больницу за 81 год (максимумы приходились на май и октябрь, минимум — на февраль) отметил, что этот показатель зависит от ряда причин и не может быть отнесен только за счет сезонного фактора.

На связь состояния больных шизофренией с изменением а. д. указывал В. А. Лукашов (1936), отмечая преобладание состояния возбуждения при падении и низких показателях а. д. (ниже 997 гПа) и депрессии при высоком а. д. (выше 1005,0 гПа). Не исключено, что в генезе подобных состояний имеют значение расстройства чувствительности и двигательные нарушения, возникающие под влиянием аноксемии, связанной со снижением весового содержания кислорода в воздухе при падении а. д.

По данным И. Стоименова с соавторами (1964), имеется два пика обострений течения эпилепсии — в мае и октябре. Майский пик обострений у больных с повторными приступами отметил и Р. Г. Липанов (1966). В. А. Кюнцель и А. А. Кюнцель (1936) исследовали влияние метеорологических факторов на течение эпилепсии и установили, что на период с марта по август приходится в 2 раза больше приступов, чем на сентябрь — февраль (соответственно 417 и 202 у 104 больных). В качестве неблагоприятных погодных условий для больных эпилепсией авторы отмечают сочетание высокой температуры, повышенной абсолютной влажности и солнечной радиации, а также любые резкие изменения синоптической ситуации, особенно в переходный зимне-весенний период.

По данным Н. И. Моисеевой (1978, 1981), более 30 % эпилептических припадков и эквивалентных им состояний приходится на летние месяцы (июнь — август), 30,4 % — на 2 последних осенних и первый зимний месяцы.

Как показал анализ соотношения фаз травматического психоза, шизофрении и МДП, сезонный ритм обострений этих форм психозов совпадает. Общей закономерностью является возрастание числа приступов в весенний и осенний периоды и снижение их в летний. Отмечается возрастание числа приступов болезненных состояний в периоды, близкие ( $\pm 1$  мес) к весеннему и осеннему равноденствию.

По современным представлениям (М. Е. Вартапян, 1972; А. П. Корнетов и соавт., 1984, и др.) эндогенные факторы и

воздействия внешней среды уже не рассматриваются психиатрами в узко казуальном смысле, а включают в себя и глобальные экологические факторы, в том числе такие, как гелиомагнитная активность.

Сезонный ход обострения течения эпилепсии различен в зависимости от периода СА — в год спокойного Солнца максимум обострений приходится на летне-осенний, а в год подъема активности — на осенне-зимний период. Группировка случаев обострений в дни, когда наблюдались магнитные бури разной интенсивности, и в магнитоспокойные дни показала, что наибольшее среднесуточное поступление больных отмечается в магнитоспокойные дни, хотя в годы активного Солнца этот показатель повышается в дни геомагнитных бурь, предшествующий им день и 2 последующих дня (И. И. Илипаев, 1978).

Различные аспекты связи клинического течения психических расстройств с СА рассматривают А. И. Иваницкий, К. К. Монахов (1976), А. Ф. Скургаевский (1976) и В. П. Исхаков (1976). Представляет интерес предположение Ю. С. Николаева (1976) и других авторов о связи самочувствия психически больных с секторной структурой ММП. На основании результатов наблюдений за больными с нарушениями деятельности ЦНС, Ю. С. Николаев и Я. Я. Рудаков (1982) показали, что в период низкой СА (1975 г.) степень выраженности психопатологического синдрома у больных с нервно-психическими расстройствами достоверно корригирует с ММП. За 2 дня до пересечения Землей границ между секторами ММП она минимальна, а через 2 дня после пересечения максимальна, и при положительной полярности ММП выше, чем при отрицательной.

А. Н. Корнетов с соавторами (1984), сопоставив динамику госпитализации 898 больных шизофренией с данными о секторной структуре ММП, отметили разнотипность связи этих явлений у больных, проживающих в сельской и городской местности. Максимум поступлений больных в стационар из сельской местности совпадает с максимумом геомагнитной активности и сменой знака ММП, а больных из городской местности — с минимумом геомагнитной активности и не зависит от смены знака ММП. В весенне-летний максимум обострений шизофрении преобладают аффективно-параноидные и депрессивные синдромы. В месяц осеннего максимума обострений (ноябрь) учащались катотонические и катотонно-параноидные синдромы, в месяц летнего минимума (август) — неврозо и психоподобные состояния, в период зимнего минимума — депрессии. Более чем у половины из 273 обследованных обнаружена высокая чувствительность

к смене секторов ММП (у мужчин больше, чем у женщин), особенно при отрицательной полярности сектора. При длительном течении шизофрении чувствительность к смене секторов ММП ослабевает или вовсе утрачивается.

Имеются данные о возможной связи риска психического заболевания с гелиогеометеорологическими условиями в период рождения (А. Н. Корнетов и соавт., 1984; М. Тоггу, 1977).

О. Е. Юрик и Б. А. Булеца (1974) наблюдали в условиях стационара 118 больных с гипоталамическими расстройствами (диэнцефальный синдром, вегетативно-сосудистая дистония по гипертензивному или гипотензивному типу). Более 80 % из них были чувствительны к погоде. В осенне-зимний период МПР чаще наблюдались при прохождении теплых фронтов и циклонов, в летнее время — при прохождении холодных фронтов и циклонов. У 60,5 % больных повышались коагуляционные свойства крови — особенно в переходные периоды. У больных с диэнцефальными пароксизмами при фронтальной погоде увеличивалось количество альбуминов,  $\alpha_1$ - и  $\alpha_2$ -глобулинов в плазме крови, у больных с вегетативно-сосудистой дистонией оно уменьшалось. Имелись различия и в показателях кожно-вегетативных проб (кожная температура, электросопротивляемость, теплообразование).

Метеорологические и гелиогеофизические факторы влияют на течение заболеваний **органа зрения**. Большинство наблюдений касается глаукомы. Отмечается сезонная динамика острых приступов глаукомы, что связывают с повышением уровня ВГД в зимние и осенние месяцы (А. Е. Шевалев, 1958; Л. В. Рокитская, 1966). Из 1304 обращений в пункт неотложной помощи при Ленинградской городской офтальмологической больнице за 7 лет по поводу острых приступов глаукомы около 55,9 % приходилось на осенне-зимний период, летом число обращений составило 19,8 % (В. П. Жохов, Е. Н. Индейкин, 1969). На течении процесса особенно неблагоприятно сказывается сочетание понижения температуры с увеличением скорости ветра, а. д. и относительной влажности воздуха.

По данным Е. М. Жизневской (1973), частота острых приступов глаукомы возрастает в период неустойчивой фронтальной погоды, особенно при прохождении холодного фронта. Выполненный В. В. Лантух и Г. В. Свиныховым (1978) анализ 1095 случаев острых приступов глаукомы, иридоциклитов, отслойки сетчатки, герпетического кератита, послеоперационных геморрагий показал зависимость глазной патологии от метеорологических факторов. По данным авторов, в условиях муссонного климата Приморского края

наблюдается сезонная динамика, имеющая различия при каждом виде патологии. Острые приступы глаукомы учащаются в период летнего муссона (в континентальных районах — зимой). Отслойка сетчатки, острое нарушение кровообращения в ней, послеоперационные геморрагии чаще регистрировались в зимне-весенний период и в конце осени, воспалительные заболевания, герпетические кератиты — в конце лета и ранней осенью. Выявлены неблагоприятные сочетания метеофакторов для отдельных заболеваний: для иридоциклитов — сочетание понижения температуры и высокой относительной влажности, для отслойки сетчатки — резкие колебания температуры и а. д., для послеоперационных геморрагий — усиление фронтальной активности и циклонической погоды.

Сравнительное изучение зависимости частоты возникновения острого приступа глаукомы и состояния парного глаза при разных климатических условиях (в Одессе и в Гаване) провели И. С. Черкасов с соавторами (1977). Максимумы в Одессе приходятся на декабрь-январь (41,3 %), в Гаване — на ноябрь — февраль (47,2 %), т. е. на месяцы с наиболее низкими температурами, при этом в условиях тропического климата глаукома чаще проявляется в виде острого приступа и на парном глазу (34,8 %, в Одессе — 25,7 %).

С. Н. Беренов (1978) изучив клинические особенности течения и лечения глаукомы в условиях жаркого климата, установил, что острый приступ глаукомы встречается зимой в 29,8 %, весной — в 21,9 %, летом — в 22,7 %, осенью — в 26,8 % случаев. Экспериментальное изучение физиологического ритма ВГД, выполненное С. Р. Мучник и Л. П. Ивченко (1973), показало однотипность сезонной динамики его у подопытных кроликов, находившихся в отапливаемом помещении и вне его. У животных обеих групп самый высокий уровень офтальмотонуса отмечается в декабре-январе, минимальный — в мае-августе. Разница между зимними и летними показателями достигала 5,5 мм рт. ст. Авторы отмечают, что максимальное значение ВГД приходится на март-апрель 1969 г. В качестве наиболее вероятных причин, влияющих на его колебания, авторы указывают перепады температуры, влажности, а. д., солнечную активность (коэффициент корреляции с последней составил +0,56 при  $P < 0,01$ ). Эти же авторы отмечают совпадение максимумов с пиками СА как по годовой динамике, так и при посуточном сопоставлении.

R. Blumental, E. Peritz, M. Best (1970) установили, что среднее ВГД у здоровых лиц в зимнее время статистически достоверно выше, чем в летнее (соответственно 17,69

и 14,2 мм рт. ст.), и связывали эти различия с динамикой уровня стероидов в крови.

Ухудшение гидродинамических показателей, выражающееся в усилении секреции внутриглазной жидкости у больных с гиперсекреторной глаукомой, в связи с погодой отмечает В. В. Лантух (1970).

В. А. Пазюк (1971) изучил динамику госпитальной заболеваемости гнойным кератитом в Калининской области за 16 лет (2498 больных). Максимум заболеваемости приходится на август как у сельских, так и у городских жителей. Указывая на связь хода кривой заболеваемости и СА, автор выдвигает предположение, что солнечное корпускулярное излучение оказывает влияние (непосредственно, либо через погоду) на уровень заболеваемости.

В ряде работ отмечается неоднозначное влияние на течение глаукомы колебаний ГМП.

В. П. Жохов и Е. Н. Индейкин (1974) считают, что острые приступы глаукомы наиболее часты в дни со слабыми колебаниями ГМП и уменьшаются при их возрастании.

По данным И. В. Качеванской (1975, 1976) за 15-летний период на магнитоспокойные дни приходилось 28,6 % обращений с острым приступом первичной глаукомы, на магнитоактивные — 71,4 %. Среднесуточная обращаемость во втором случае была в 2—3 раза большей.

Установлены пространственно-временные различия при бурях разной интенсивности. Потенциально опасными являются день начала бури и последующие (6-й — для малых бурь с постепенным началом, 4, 7 и 9-й — для умеренных и сильных бурь с постепенным началом, 4-й и 10-й — для малых бурь с внезапным началом, 1, 3, 6 и 9-й — для умеренных и сильных бурь с внезапным началом, 1, 3, 6 и 9-й — для умеренных и сильных бурь с внезапным началом). Поскольку периоды повышения ВГД связаны с нарушениями сосудистой проницаемости, представляют интерес данные И. В. Качеванской (1975), показавшей, что в периоды максимального повышения напряженности ГМП эта проницаемость увеличивается наиболее выражено.

То обстоятельство, что современная офтальмология рассматривает глаукому не только как местный патологический процесс, протекающий в большом глазу, но и как заболевание всего организма, придает особую важность данным о связи течения глаукомы с погодными факторами. Поскольку в возникновении ГМР ведущая роль принадлежит нейрососудистым механизмам, наличие связи между гелиогеофизическими и метеорологическими факторами и декомпенсацией глаукомы представляется вполне вероятным.

Как следует из приведенных выше сведений, а также и из других данных, проблема ГМПП при глаукоме весьма серьезна. Эти реакции и их профилактика должны быть в поле зрения врача-офтальмолога.

О положительном опыте профилактики реакций у больных с первичной глаукомой в условиях санаторно-курортного лечения сообщают В. В. Лащук, И. И. Григорьев и Ф. Ф. Фомин (1979).

С влиянием погодных факторов связаны и **кожные заболевания**. Помимо прочих причин эта связь в немалой степени обусловлена ролью и функцией кожи в процессе теплообмена организма с окружающей средой (более 80 % теплоотдачи происходит проведением, испарением и излучением через кожу).

Представляя собой обширное поле нервных рецепторов, кожа довольно активно реагирует на воздействие неадекватных климатических факторов, претерпевая при этом не только функциональные, но и выраженные клинико-морфологические изменения (Н. Л. Россиянский, 1959; Р. С. Бабаянц, 1969).

Некоторые кожные заболевания в определенных климато-географических зонах либо вовсе не встречаются, либо протекают значительно легче. В условиях тропиков, например, значительно реже, чем в умеренном климате, встречаются псориаз, красная волчанка, туберкулезные поражения кожи и др. (Л. Н. Машкиллейсон, 1965; Р. С. Бабаянц, 1967, и др.). В неблагоприятных климатических условиях некоторые кожные заболевания протекают длительнее и труднее поддаются лечению, чаще осложняются (Д. Н. Клевина, 1972).

Кожным заболеваниям присущ сезонный ритм. Обострения таких заболеваний, как экзема, эпидермофития, фотодерматозы, пиодермии, ознобления, зачастую носят сезонный характер. Сезонная динамика обострений этих заболеваний отличается в разных климато-географических зонах. Так, по данным С. И. Исхакова (1973), число заболеваний пиодермией в долинах Таджикистана резко возрастает в летние месяцы и в ноябре. Летом наблюдается также максимум случаев микоза стоп. Течение хронической экземы и псориаза обостряется в весенне-летний и осенне-зимний периоды.

В климатических условиях Закарпатья (И. Д. Щадей, 1974) максимум заболеваний псориазом приходится на зиму (39 %), минимум — на лето (19 %) и осень (18 %). Имеется коррелятивная связь между влажностью, температурой воздуха и заболеваемостью (соответственно  $r = -0,95$

и  $r = +0,8$  ( $P < 0,01$ ). Наиболее благоприятный для этого заболевания температурный диапазон от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+20^\circ\text{C}$  при относительной влажности 60–80 %.

В климатических условиях Севера (В. Ф. Косицкая и соавт., 1971) максимумы общей дерматологической заболеваемости отмечаются в июле — сентябре (пиодермии — в августе-сентябре), минимумы — в феврале и ноябре-декабре (пиодермии — в мае-июне и октябре).

Отмечена сезонная неравномерность временной нетрудоспособности, обусловленной дерматологическими заболеваниями. При гнойничковых заболеваниях максимумы ее наблюдались в апреле, сентябре—ноябре; при экземе — в январе — марте и ноябре; при дерматитах — в январе-феврале, июне, декабре; при эпидермофитии — в марте, июле, сентябре (М. Д. Епанов, 1970).

Для заболеваний кожи особенно неблагоприятны длительные морозы, высокая относительная влажность воздуха зимой и осенью. В северных местностях в сравнении с южными чувствительность населения к неблагоприятным метеорологическим факторам и росту СА более выражена (А. А. Левков и соавт., 1978).

Анализ динамики общей первичной обращаемости больных с кожными заболеваниями в Свердловске за 5 лет (1957—1961 гг.), охвативший свыше 200 000 больных, показал, что максимальная первичная обращаемость (114,3 % от среднегодовой) приходится на июнь. При отдельных дерматозах имеются сезонные различия. Максимум обращений отмечается при гипергидрозе и витилиго — в июне, при гнойничковых поражениях кожи — в осенние месяцы, при рожистом воспалении — весной и осенью, при экземе и псориазе — зимой, при нейродермитах — в ноябре, при эксудативной и узловатой эритеме — в мае — июле. Существенных сезонных различий в обращаемости при крапивнице, пузырьковом лишае и других заболеваниях не выявлено (Б. М. Тумаркин, Д. Н. Плискин, 1966).

Отчетливую сезонную динамику первичной обращаемости при кожных заболеваниях в условиях Севера описывает В. А. Хилков (1971). Как и предыдущие авторы, он отмечает, что при незначительных колебаниях общей обращаемости имеются различия по отдельным заболеваниям. При всех клинических формах экземы больные обращались преимущественно зимой (33,52 %), летом значительно чаще наблюдались фитодермиты, осенью — пиодермия.

По данным Е. Ф. Деркачева (1972) за 10 лет наблюдений, максимумы заболеваемости пиодермиями отмечаются в декабре — феврале и июле-августе, лишаевой экземой — с

октября по май, что частично связывается с аperiodическими колебаниями погоды.

О влиянии погодных условий на иммунобиологическую реактивность могут, в частности, свидетельствовать данные о колебаниях бактерицидной активности и глубокой аутофлоры кожи у практически здоровых людей в разные периоды года (А. П. Завьялов и соавт., 1976). Наиболее высокие показатели индекса бактерицидной активности отмечены в сентябре. Неблагоприятными являются зима и весна (декабрь — март). В эти же периоды наиболее высока бактериальная обсемененность кожи. Между нею и индексом бактерицидности выявлена четкая обратная корреляционная связь.

Одной из причин, отягощающих течение дерматологических заболеваний в зимнее время, являются, по-видимому, сезонные колебания уровня медиаторов крови (К. А. Калантаевская, 1967; Г. И. Ластовецкая, 1967). В холодное время года содержание адреналина и норадреналина в крови увеличивается. У больных экземой и хронической красной волчанкой в климатических условиях Севера наиболее высокий уровень норадреналина наблюдается весной и осенью. Несколькими иная периодизация максимумов и минимумов содержания норадреналина и ацетилхолина была у больных диффузным нейродермитом и псориазом (В. А. Хилков, 1978).

Б. М. Тумаркин (1966) изучил сезонные особенности реакции кожи 352 практически здоровых людей в возрасте 19—23 лет на биологически активные вещества (адреналин, гистамин, ацетилхолин), резистентность капилляров кожи, чувствительность к УФ-лучам и отметил, что в условиях Крайнего Севера в разные сезоны наблюдаются значительные изменения таких реакций. Наиболее выражена реакция на адреналин и гистамин в феврале, на ацетилхолин — в июле, наиболее низкая резистентность капилляров зарегистрирована в феврале.

А. П. Лавров (1950) отметил, что в период стационарного лечения у больных экземой зачастую одновременно наблюдались неожиданные обострения. В 81 % случаев такие обострения совпадали с погодой фронтального типа. Это дает основание связывать многие обострения дерматозов, наблюдаемые в обычных условиях и трудно поддающиеся объяснению, с резкой сменой погоды, особенно при одновременном обострении заболевания у ряда больных (В. П. Андрианова, Л. Д. Исаева, 1970).

С. И. Довжанский с соавторами (1973, 1976, 1978) изучали влияние солнечной и геомагнитной активности на течение рецидивирующих дерматозов. Проанализирована динамика

клинического течения экземы у 2749, нейродермита — у 1091 и псориаза — у 2466 больных, наблюдавшихся с 1968 по 1972 г. Наиболее высокая обращаемость в связи с рецидивами этих заболеваний отмечается в промежутке между 1-м и 4-м днем после геомагнитной бури. По мере нарастания геомагнитной возмущенности увеличивается и число дней с рецидивами. Установлено, что по мере увеличения напряженности ГМП уровень натрия в плазме крови больных экземой уменьшается (в геомагнитноспокойные дни — 139 ммоль/л, в геомагнитоактивные — 102 ммоль/л, а уровень калия возрастает (с 4,22 до 9,62 ммоль/л). У больных псориазом наблюдается обратное явление (увеличение натрия со 122 до 150 ммоль/л, снижение калия с 6,55 до 3,32 ммоль/л).

В оценке связи течения кожных заболеваний с метеорологическими факторами следует учитывать различные пути их действий. Непосредственное влияние на кожу вызывает в ней (особенно на открытых участках) функциональные и морфологические сдвиги. Опосредованное (косвенное) влияние проявляется главным образом через сердечно-сосудистую, нервную и эндокринную системы.

Относительно связи хирургической патологии с погодными условиями имеющиеся данные немногочисленны и зачастую противоречивы. W. Undt (1972, 1977) приводит данные ряда авторов, описывающих влияние погодных условий на хирургические заболевания и повреждения, отмечавших, в частности, связь послеоперационных осложнений и боли в области рубцов с погодой. К. Бобек, В. Церелах и Р. Бархал (1958) указывали на вероятность связи появления легочных эмболий с фронтальной погодой. I. Hansen и S. Pedersen (1970, 1972) показали, что при резком падении а. д. увеличивается число случаев эмболий периферических сосудов и прободения язвы двенадцатиперстной кишки. По наблюдениям Е. Рапперта (М. Гокелен, 1972), около 90 % послеоперационных осложнений дыхательной системы, тромбозов, эмболий, острых нарушений сердечно-сосудистой системы и послеоперационной смертности приходилось на дни неблагоприятной, фронтальной погоды.

Из числа хирургических заболеваний, течение которых связано с погодно-климатическими факторами, более других изучен острый аппендицит. Анализ 11 016 случаев острого аппендицита, выполненный по данным скорой медицинской помощи Ленинграда И. М. Рохкиндом (1937), показал зависимость сезонной и посуточной динамики частоты этого заболевания от погодных условий. Ранее на такую связь обращали внимание Брегадзе (1922), Hagenton (1933) и др. По данным этих и других авторов имеются сезонные различия,

однако они неоднозначны в разных городах. В Баку максимумы приходились на март и ноябрь, в Ленинграде — на октябрь, ноябрь и декабрь.

Анализируя сезонность острого аппендицита в различных регионах страны, В. А. Козлов с соавторами (1965) не установили существенных различий в годовом ходе заболеваний в Чите, Ленинграде и Ровно, однако отметили, что флегмонозные формы в Чите встречались значительно реже, чем в Ленинграде и Ровно (соответственно 72,6, 116,7, 129,1 % относительно числа случаев катаральных форм, которые приняты за 100 %). В. А. Козлов (1958), Я. П. Пристай (1960), И. М. Чекашин (1962) отметили увеличение числа деструктивных форм острого аппендицита весной.

По данным А. А. Ольшанецкого и И. П. Нетребко (1979), деструктивные формы острых хирургических заболеваний органов брюшной полости наиболее часто возникают в отрицательной фазе индивидуальных биологических опытов.

По материалам обращаемости за скорой медицинской помощью с 1965 по 1976 г. нами проанализирована сезонная и годовая динамика частоты случаев острого аппендицита в Киеве и отмечены выраженные подъемы в весенний и осенний периоды — в марте — мае и ноябре-декабре. Причины таких сезонных подъемов неоднозначны и сводить их только к снижению сопротивляемости в связи с витаминным дефицитом вряд ли можно. К тому же витаминная недостаточность исключается в осенние месяцы, когда также отмечается подъем заболеваемости. Очевидно, в число факторов, влияющих на неравномерность годового хода заболеваемости и определяющих ее подъемы в переходные периоды года, следует включать и погодные воздействия.

Выполненный нами анализ сезонного распределения частоты 1061 случая аппендицита показал, что катаральная форма заболевания наблюдалась в 369 случаях, флегмонозная — в 593, гангренозная — в 99. Максимум случаев катаральных форм приходится на январь (10,2 %), август (10,5 %) и сентябрь (11,3 %), флегмонозных — на октябрь (11,6 %), гангренозных — на июль (15,1 %). В целом наибольшее число случаев отмечено в январе (9,8 %), ноябре (9,2 %) и декабре (8,9 %), минимальное — в мае (7,1 %).

В. И. Радужевич и А. И. Григорьев (1969) по данным наблюдений за 140 больными после чрезжелудочковой митральной комиссуротомии отметили, что при погодах с интенсивной циклонической деятельностью повышается частота МПР, ухудшаются течение и исходы послеоперационного периода. Анализируя материалы одной из хирургических клиник Киева за 4 года (более 2500 наблюдений), мы также

отметили, что при прочих равных условиях, удельный вес послеоперационных осложнений и летальности неодинаковы в разные периоды года. На возможную связь частоты возникновения различных видов хирургической патологии с погодой и колебаниями СА указывают и другие авторы. И. К. Караев (1965) изучил течение пред- и послеоперационного периода у 100 больных, оперированных в разные сезоны года в г. Андижане. По данным автора, в климатических условиях Ферганской долины Узбекистана при прочих равных условиях в летнее время у всех больных течение послеоперационного периода было более тяжелым, чем в другие сезоны года. Это следует учитывать в хирургической тактике и особое внимание уделять нормализации водно-солевого обмена и гемодинамических показателей.

В связи с вопросом об учете периода года при определении показаний к оптимальному времени плановых оперативных вмешательств представляют интерес данные А. Т. Уразбаевой и Н. И. Козлова (1971), относящиеся к тонзиллэктомии. Авторы делают вывод об отсутствии выраженной связи между состоянием больных при выполнении и после тонзиллэктомии и временем года, хотя и говорят о некоторой предпочтительности летнего периода. На корреляцию заболеваемости острыми отитами и частоты обострения хронических отитов обращают внимание В. И. Акимов и А. Е. Евгеньев (1975).

В последнее время проявляется интерес к возможному влиянию на заболеваемость острым аппендицитом солнечной и геомагнитной активности. В. А. Козлов с соавторами (1971) установил, что в год максимума СА количество деструктивных форм увеличилось на 4,3 %. Он же отмечает изменения в лейкоцитарной формуле, синхронные фазам СА. В годы максимума СА (1967—1970 гг.) уровень заболеваемости был выше, чем в предшествующие и последующие годы, а ход ее отражал кривую СА.

Иные результаты получил Л. М. Теверовский (1978) по Виннице: при увеличении СА с 1965 по 1969 гг. количество больных с острым аппендицитом уменьшалось; с 1970 по 1976 гг., когда СА падала, отмечено увеличение количества случаев острого аппендицита. Эта закономерность наблюдалась как в целом по Виннице, так и для каждой больницы в отдельности, независимо от количества urgentных дежурств в году. На связь возникновения и течения острого аппендицита с геомагнитной активностью обращают внимание А. А. Хаавель и Р. Р. Биркенфелдт (1978) и др.

Чувствительность к погодным воздействиям особенно возрастает в периоды, представляющие повышенные требо-

вания к функциональной устойчивости организма и связанные с функциональной перестройкой его физиологических систем, например при беременности и родах. Влияние погодных-климатических факторов на течение и исход беременности отражено в ряде исследований (И. Н. Желуховцева, Э. М. Коркия, 1970; П. З. Гогилев, 1974; Е. А. Трепаков, 1974; А. М. Эсетов, 1976; И. И. Никберг и соавт., 1976; G. Eiwood, 1974; R. Lister, 1974; S. Labinski, 1978; R. Shephard и соавт., 1979, и др.). В этих исследованиях освещены сезонные особенности течения беременности и исхода родов, состояние здоровья новорожденных, влияние на них метеорологических и гелиогеофизических факторов и т. д.

Имеются данные о связи пороков развития с временем (сезоном) зачатия и родов. Е. А. Трепаков (1974) и другие авторы, считают, что врожденные аномалии чаще встречаются у детей, родившихся в январе-феврале. Л. С. Замогильная и А. П. Соломатин (1975), исходя из помесячного соотношения частоты преждевременных родов, токсикозов беременности и перинатальной детской смертности с временем зачатия отмечают, что июнь — август (особенно август) наименее благоприятны для начала развития беременности. Частота преждевременных родов при зачатии в этом месяце составила  $(9,4 \pm 2,19) \%$ , перинатальной смертности  $(3,4 \pm 1,36) \%$ , токсикозов  $(5,2 \pm 0,88) \%$  при среднегодовых показателях соответственно 6, 1,37, 4,2 %. Н. Н. Жихарева (1980) указывает, что угроза прерывания беременности, анемии беременных и поздние токсикозы в 2—3 раза чаще наблюдаются в осенне-зимний период.

В условиях резко континентального климата, акушерская патология в летний и осенний периоды наблюдается реже, чем в зимне-весенний. В этот период перенашивание чаще осложняется токсикозом, слабостью родовой деятельности, кровотечениями. Патология плода отмечается чаще в периоды повышенной солнечной радиации (К. В. Урсова, 1976).

О влиянии неблагоприятных метеофакторов на частоту преждевременной отслойки плаценты сообщают Г. П. Лисицин, В. А. Липпунская (1981) и др.

По данным Т. Miura и соавторов (1984), наибольшая частота случаев рождения двоен обычно наблюдается летом и осенью. Имеется зависимость между частотой рождения двоен и месяцем рождения (наиболее низкий уровень рождения двоен в мае — июле до 1960 г.).

И. Н. Желуховцева и Э. М. Коркия (1970) изучили корреляцию частоты поздних токсикозов беременности с метеофакторами за 10 лет. Авторы отмечают, что в неблагоприятные по погодным условиям периоды (конец марта, апрель,

начало октября) учащаются токсикозы беременности. Особое значение придается штормовым ветрам и фронтальной погоде. Установлена прямая тесная связь возникновения токсикоза беременности с а. д., обратная — с относительной влажностью и температурой воздуха. Наибольшее количество случаев недонашивания приходится на периоды перекрещивания хода кривых температур и давления, влажности и давления.

Связь метеорологических факторов погоды и угрозой прерывания беременности изучили А. Bromloczek с соавторами (1965). У 191 из 1805 беременных зарегистрирован угрожающий аборт, в том числе в 111 случаях (68,6 %) он не мог быть причинно связан с течением беременности или другими известными факторами. Показано, что в 72 % случаев угрожающий аборт наблюдался при фронтальной погоде и сильных перепадах а. д. На долю дней с такой погодой приходилось 35 % в году. Следовательно, на дни с хорошей погодой приходилось лишь 28 % случаев угрожающих аборт.

И. И. Никберг с соавторами (1976) провели статистический анализ частоты случаев преждевременных родов в сопоставлении с погодными условиями Киева за 4 года. Дни с неблагоприятной погодой III типа составляли 42,1 % от среднегодового количества, на них приходилась 67,3 % случаев преждевременных родов. Корреляционный анализ показал высокую прямую связь между частотой преждевременных родов и фронтально-циклонической погодой (при недонашивании до 12 нед  $r = 0,67 \pm 0,16$ , 12—28 нед  $r = +0,68 \pm 0,17$ , 29—38 нед  $r = +0,65 \pm 0,14$ ). Анализ сезонного распределения 4706 случаев недонашивания показал, что наиболее неблагоприятны переходные периоды года (март-апрель, октябрь-ноябрь), при этом первый особенно для беременности сроком до 28 нед, второй — для беременности в 29—38 нед.

С применением МНЭ установлено также, что максимальное количество случаев недонашивания приходится на одни сутки до 0-даты, в 0-дату и на 7-е сутки после даты прохождения АВО через ЦМС.

На основании анализа 8103 историй родов Н. Г. Гулюк (1965) относит геомагнитные бури к числу факторов, способствующих увеличению частоты преждевременных родов.

Влияние метеорологических факторов на частоту и течение позднего токсикоза беременных (2271 случай) изучил А. М. Эсетов (1976). В равнинной зоне Дагестана частота токсикоза более высокая, чем в горной, что автор связывает с более выраженной жесткостью и изменчивостью погоды в первой зоне. В обеих зонах частота токсикозов увеличивается в зимне-весеннее время (69,2 %), при этом на период

с декабря по март приходится 67,6 % всех случаев преэклампсий и эклампсий. Отмеченные автором корреляционные связи между заболеваемостью и показателями температуры, влажности, а. д., интенсивностью солнечной радиации отражают особенности сезонной динамики сопоставлявшихся явлений.

Анализ статистических материалов за 1965—1971 гг. об исходах беременности более чем у 9 млн. 400 тыс. женщин, проживающих севернее 62-й параллели, показал, что преждевременные роды, самопроизвольные выкидыши и токсикозы второй половины беременности наблюдались в 1,53—1,74 раза чаще, чем в других широтах. В год максимума XX цикла СА (1968 г.), как на севере, так и на юге частота патологии беременности была выше, чем в 1965 и 1971 гг. (П. З. Гоголов, 1973, 1974).

Вопрос о влиянии гелиогеофизических и метеорологических факторов на возникновение и течение **инфекционных болезней**, на эпидемический процесс в целом выходит за рамки проблемы ГМР человека и затрагивает такие аспекты, как влияние гелиогеофизических и метеорологических факторов на жизнедеятельность и вирулентность возбудителей заболеваний, их переносчиков, состояние естественного иммунитета и др. Учитывая целесообразность специального рассмотрения данной проблемы, мы ограничиваемся лишь ссылками на соответствующие публикации (А. Л. Чижевский, 1933, 1974; Ю. Н. Ачкасова, С. В. Владимирский, 1969, 1973; В. Н. Ягодинский, 1971, 1975; В. С. Левашов и соавт., 1973; В. Р. Левин, 1973; А. П. Дубров, 1974; Н. В. Васильев с соавт., 1978; Н. Н. Алиев, Э. А. Гусейн-Заде, 1980; Л. А. Гущин, 1981, и др.).

Обобщая приведенные выше данные, следует отметить, что несмотря на относительно малую информацию и неясность многих закономерностей связи течения различных заболеваний с гелиогеометеорологическими воздействиями, реальность такой связи признается подавляющим большинством исследователей, из чего вытекает и необходимость проведения соответствующих лечебно-профилактических мероприятий.

## Глава 6. ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ГЕЛИОМЕТЕОТРОПНЫХ РЕАКЦИЙ

Профилактика и лечение ГМНР включают 3 основных звена: медицинскую оценку погоды (специализированный медицинский прогноз), организационные и лечебно-профилактические мероприятия. Исходными в этой системе

являются медицинская оценка погоды и ее специализированный прогноз (см. главу 1). Важный этап в комплексе мероприятий по профилактике и лечению ГМНР — получение, интерпретация данных о погоде, доведение этой информации и соответствующих рекомендаций до сведения врачей лечебно-профилактических учреждений.

Поскольку выявление метеочувствительных больных, целенаправленные профилактика и лечение ГМНР еще не приобрели обязательного статуса в комплексе лечебно-профилактических мероприятий, указания относительно последних носят рекомендательный характер.

Представляется целесообразным следующий вариант организации мероприятий по профилактике и лечению ГМНР у стационарных и амбулаторных больных. Медицинская оценка и специализированный прогноз погоды требуют повседневного контакта с соответствующими службами Госкомгидромета СССР и других ведомств. В условиях крупного населенного пункта при наличии нескольких стационаров, амбулаторно-поликлинических учреждений для обеспечения такого контакта и организации последующих мероприятий целесообразно создание на базе одного из стационаров специализированного центра (группы).

Функции такого центра (группы):

а) оперативный контакт с метеослужбой, геофизическими станциями, астрофизической обсерваторией, бюро погоды и другими учреждениями, получение от них первичной метеосиноптической и гелиогеофизической информации;

б) регистрация и специальная обработка этой информации;

в) определение медицинского типа, составление медицинского бюллетеня погоды на данные и последующие сутки, составление общих рекомендаций по профилактике и лечению ГМНР в связи с прогнозом погоды, передача соответствующей информации учреждениям здравоохранения;

г) определение содержания и формы медико-метеорологической информации, предназначенной для оповещения населения;

д) оказание методической помощи учреждениям здравоохранения, обобщение опыта работы по профилактике и лечению ГМНР.

Для выполнения перечисленных функций целесообразно, чтобы в состав группы входили руководитель (медик, компетентный в области медицинской метеорологии), врач-методист, инженер-синоптик, 1—2 лаборанта для ведения документации, вычислительных работ, обеспечения оперативной связи и информации.



По мнению Н. Р. Деряны (1983), внедрение системы профилактики ГМНР реально только при наличии такой группы (бюро) с минимальным штатом 3 должности (врача, инженера-синоптика, медсестры). Целесообразна также организация специализированных медико-метеорологических подразделений в системе Госкомгидромета СССР (В. Ф. Овчарова, 1983).

Если имеется общегородской медико-метеорологический центр, непосредственно в больницах и поликлиниках можно ограничиться выделением одного медицинского работника для связи с этим центром, получения оперативной информации и последующего доведения ее до сведения руководителей (врачей) отделений.

При отсутствии общегородского центра непосредственно в лечебно-профилактическом учреждении можно выделить предварительно подготовленного врача и медицинскую сестру (фельдшера), одной из служебных обязанностей которых будет получение сведений о погодных условиях, обобщение их и информация отделений. Возможности для этого открываются, в частности, в связи с повсеместной организацией отделений профилактики и восстановительного лечения.

Выделенный медработник ежедневно получает сведения о погодных условиях и их прогнозе на ближайшие сутки (в бюро погоды или на метеостанции). Эти сведения и основанные на них данные о медицинском типе погоды и ее медицинской интерпретации заносят в журнал оповещения.

Кроме журнала целесообразна информация о погодной обстановке с помощью специального трехгнездного табло. В каждое из гнезд ежедневно вставляется фишка с обозначениями медицинского типа погоды на сегодняшний, завтрашний и последующие 2—3 дня. Г. Т. Ермолаев (1980) рекомендует для каждого типа погоды фишку определенного цвета. Мы полагаем, что независимо от цвета на каждой фишке должно быть цифровое обозначение типа погоды. Фишки вставляются по указанию ответственного врача на основании информации, отраженной в журнале оповещения. Кроме указания типа погоды желательно привести краткую текстовую оценку основных синоптических процессов, геопатологических явлений.

При первичном обследовании больного и оформлении истории болезни следует характеризовать его метеочувствительность. Основанием для такой характеристики являются главным образом данные анамнеза, уточненные в ходе наблюдения в период пребывания больного в стационаре.

На первом листе истории болезни больного, отнесенного

к метеочувствительным, целесообразно сделать соответствующее обозначение (например, буква «М»)\*.

С учетом медико-метеорологической информации лечащий врач вносит соответствующие коррективы в схему лечения, отменяет или назначает дополнительные манипуляции, медикаментозные препараты, дает указания о переводе больного в блок интенсивной терапии, палату искусственного климата и др.

Медикаментозные назначения и рекомендации по профилактике и лечению МНР записываются в историю болезни. Рекомендуется учитывать погодные условия не только в отношении метеочувствительных больных, но и в отношении всех тяжелобольных, для которых неблагоприятная погода также является фактором риска. При этом следует ориентироваться главным образом на медико-метеорологический прогноз, составленный специалистом, а не полагаться на собственное восприятие погодной обстановки, которое зачастую не совпадает со степенью фактической биотропности погоды.

О положительном опыте работы бюро медицинского геопрогноза в Новосибирске сообщают А. П. Марченко и Т. В. Никитин (1981). Многолетний положительный опыт медико-метеорологического прогнозирования и профилактики накоплен в Венгрии. Как отмечает И. Ормени (1981), первый экспериментальный лечебно-метеорологический прогноз был составлен 18 марта 1958 г. В последующем по инициативе и при участии известного терапевта I. Kerdö эта работа проводилась в сотрудничестве с 15 клиниками разного профиля и оказалась весьма эффективной.

Спорным продолжает оставаться вопрос о целесообразности ознакомления населения с медицинским комментарием прогноза погоды. В последние годы такое оповещение в форме специальных публикаций в газетах получило определенное распространение. Между тем многие видные клиницисты относятся весьма сдержанно к идее широкого оповещения населения о неблагоприятной в медицинском плане погоде, в связи с возможностью ятрогенного влияния подобной информации.

Совершенно категорически высказывается по этому поводу Д. Ассман (1966), считающий недопустимым широкое оповещение населения о предстоящем неблагоприятном для организма изменении погоды, поскольку у многих людей может возникнуть невроз ожидания.

\* См.: Предупреждение метеопатологических реакций у больных гипертонической болезнью: Методические рекомендации / Габович Р. Д., Пленов Н. Н., Никберг И. И., Бардов В. Г. — К.: Б. и., 1976. — 21 с.

Вместе с тем гласность медицинского прогноза погоды при надлежащей редакции представляется нам в принципе целесообразной. Такая информация может иметь определенное значение и для медицинских работников, особенно при отсутствии специализированного медико-метеорологического центра. При этом не следует делать акцент на то, что ожидаемая погода может вызвать ухудшение самочувствия или иным образом отрицательно сказаться на состоянии здоровья. Такой вывод медицинский работник сделает сам исходя из типа погоды, прогнозируемой синоптической ситуации. В информации в общедоступной печати, по радио целесообразно ограничиться данными об этой ситуации, указать ожидаемый медицинский тип погоды.

Научное обоснование системы мероприятий по профилактике ГМПР представляет собой весьма сложную проблему, усугубляемую полиморфностью генеза и проявления этих реакций.

Анализ данных литературы и наши наблюдения позволяют сформулировать следующие исходные положения, которые могут быть положены в основу практических рекомендаций по профилактике и лечению ГМПР у больных разного профиля.

В большинстве случаев ГМПР возникают у метеочувствительных лиц, страдающих различными хроническими заболеваниями. Поэтому проявления, течение и последствия таких реакций во многом определяются формой и тяжестью основного заболевания, возрастом больного, особенностями индивидуальной реакции и др.

В симптоматике ГМПР можно выделить общие и специфические проявления. К общим проявлениям относятся головная боль, нарушение сна, ухудшение общего самочувствия, снижение работоспособности, чувство беспокойства, тревоги и др. С большей или меньшей степенью выраженности они наблюдаются у всех метеочувствительных лиц. Специфические проявления — это, в сущности, погодообусловленные обострения хронического заболевания, которым страдает данный больной (гипертонические кризы, приступы стенокардии, острый приступ глаукомы, бронхиальной астмы, фантомная боль и т. д.). Обычно общие и специфические проявления сочетаются, создавая привычную по симптоматике для данного больного картину реакции на «плохую» погоду.

Хотя одинаковые типы погоды у разных больных определяют различный характер и клинику ГМПР, а иногда возможна и сходная клиника ГМПР при разных типах погоды, имеется определенная закономерность связи тех или

иных проявлений с типами погоды и дифференцированность «патогенетического» влияния последних очевидна. Вместе с тем следует учитывать возможность сугубо индивидуальной и меняющейся со временем реакции больного на одинаковые погодные условия. В большинстве случаев к числу погодных ситуаций повышенного риска относятся резкие колебания а. д. и температуры воздуха, прохождение погодного фронта, геомагнитные возмущения.

Независимо от особенностей хронического заболевания, метеочувствительность и возникновение ГМПР в значительной мере обусловлены функциональным состоянием нейроэндокринного статуса (общего гомеостаза). Повышенная возбудимость центров вегетативной регуляции, ослабление функциональной подвижности гипоталамической области — непереносимое и, возможно, ведущее звено в генезе и проявлениях ГМПР. Среди метеочувствительных лиц более 60 % с преобладанием тонуса парасимпатической части вегетативной нервной системы. При этом, однако, в зависимости от конкретных особенностей а. д. (тип фронта, время до и после его прохождения и др.) даже у одного и того же больного может наблюдаться перемежающееся возбуждение как парасимпатической, так и симпатической части вегетативной нервной системы.

Неблагоприятные погодные воздействия можно рассматривать как своего рода природный стресс-комплекс, а возникающую ГМПР — как реакцию адаптации, проявления которой (от едва заметных функциональных изменений до тяжелых обострений заболевания) отражают функциональные возможности и адаптационные резервы организма.

Из сформулированных исходных положений вытекают общие принципы профилактики и лечения патологических реакций гелиометеотропного генеза.

Лечебно-профилактические мероприятия должны быть направлены на повышение резервов адаптации, общей устойчивости организма к изменениям погоды и включать эффективную рациональную терапию основного заболевания.

Конкретная схема профилактики и лечения ГМПР предусматривает как долгосрочные, так и кратковременные мероприятия, осуществляемые накануне погодных ситуаций повышенного риска. Долгосрочные, постоянные мероприятия направлены на повышение адаптационных возможностей человека, общей устойчивости организма к неблагоприятным воздействиям. Они сводятся к соблюдению общегигиенических требований относительно рационального режима питания, труда, физической культуры, закаливания, правил психогигиены, личной гигиены. Соответствующие рекомен-

дании изложены в многочисленных публикациях и в рамках данной работы мы на них не останавливаемся. Подчеркнем лишь, что никакая схема лечения не может быть эффективной без этих общегиgienических мероприятий.

Краткосрочные мероприятия направлены на профилактику, устранение и ослабление проявлений ГМПР. Как уже отмечалось, одним из главных звеньев и проявлений ГМПР являются повышенная возбудимость и дисфункция центров вегетативной регуляции, нарушение сна. Для их коррекции рекомендуется назначение психоветегативных регуляторов, транквилизаторов, снотворных, беллоидов. Исходя из современных представлений о механизме инсомний (А. В. Вейн и соавт., 1983) целесообразно сочетать дневной прием психоветегативного регулятора с вечерним приемом транквилизатора или снотворного. Полезны физиотерапевтические процедуры (электрофорез воротниковой зоны, массаж шейно-затылочной зоны).

Поскольку ГМПР рассматривается как метеоневроз дисадаптации, как своеобразная стресс-реакция, в комплексе других лекарственных мер ее профилактики и лечения рекомендуются антигистаминные препараты (супрастин, димедрол, диазолин, пипольфен), адаптогены (настойка женьшеня, элеутерококка, аскорбиновая кислота, дибазол и др.).

В развитии ГМПР большое значение придается относительно дефициту кислорода, обусловленному как уменьшением его парциального давления во вдыхаемом воздухе, так и нарушением его метаболизма. Для профилактики и лечения кислородной недостаточности целесообразны аэротерапия (пребывание на свежем воздухе, кислородная палатка, кислородный коктейль), снижение физической нагрузки, дыхательная гимнастика, аэроионотерапия, УФ-облучение.

Имеются указания на причастность к механизму ГМПР снижения содержания свободных SH-групп, обусловленного уменьшением времени окисления тиоловых соединений под влиянием повышенной солнечной и геомагнитной активности. Восполнение и увеличение содержания SH-групп в связи с этим рассматривается как один из целесообразных путей профилактики и лечения ГМПР. Для этого можно использовать унитиол (перорально, внутримышечно), УФ-облучение.

Болевой синдром (головная боль, фантомная боль, боль в суставах, боль в области сердца и другой локализации) зачастую возникает на фоне хронического заболевания, что определяет вариабельность приемов и тактики медикаментозного воздействия. Для снятия болевого синдрома как

компонента ГМПР помимо анальгетиков, но-шпы (в сочетании со стимуляторами ЦНС — кордиамином, кофеином) весьма полезны отвлекающие воздействия — горчичники на затылочную область, горячие ножные ванны, рефлексотерапия. Поскольку болевой синдром зачастую обусловлен спазмом сосудов и нарушением микроциркуляции, целесообразно в этих случаях назначать спазмолитики (папаверин).

Симптоматическая терапия и профилактика нарушений гемодинамики проводятся в зависимости от характера этих нарушений (при повышенном давлении и склонности к гипертоническим кризам назначаются гипотензивные средства — препараты раувольфии, дибазол, при погодообусловленных гипотонических кризах — кофеин и другие стимуляторы ЦНС).

Поскольку при ГМПР отмечаются неблагоприятные изменения агрегационных свойств крови, торможение фибринолиза, целесообразно назначать средства, ослабляющие эти процессы. Конкретные назначения должен сделать лечащий врач исходя из индивидуальных особенностей больного, течения заболевания и других обстоятельств.

Выше перечислены общие рекомендации. Поскольку клиника ГМПР у больных сердечно-сосудистыми и другими заболеваниями обычно проявляется как его обострение, профилактика и лечение ГМПР у этих больных должны основываться на сочетании общих и специфических мероприятий применительно к индивидуализированной схеме лечения больного (изменение дозировок лекарств, режима, дополнительные назначения, ограничение манипуляций и других процедур). Не следует прекращать или резко изменять курсовое лечение больного, например антибиотиками, накануне и в дни ухудшения погодных условий.

При необходимости оперативных вмешательств в дни плохой погоды следует предусматривать курсовую или экстренную профилактику ГМПР у метеочувствительных больных. Плановые операции таким больным лучше выполнять в дни индифферентной погоды I медицинского типа.

Необходимо учитывать и наличие погодных ситуаций, благоприятно влияющих на больных. Для больных бронхиальной астмой, гипертонической болезнью благоприятны дни перед прохождением теплого фронта; для больных с артериальной гипотонией, астеническими состояниями — перед прохождением холодного фронта (В. Ф. Овчарова, 1982). К определению таких благоприятных периодов следует, однако, относиться с большой осторожностью, принимая во внимание погодные ситуации, создающиеся непосредственно вслед за ними.

Различают 3 основные формы профилактики ГМПР: срочную, текущую (курсовую) и сезонную. Срочная профилактика проводится накануне (за 1—2 дня), в период неблагоприятной погоды и в последующие 2—3 дня. Ею должны быть охвачены все метеочувствительные лица и больные с повышенным риском течения и исхода основного заболевания.

Курсовая профилактика проводится в течение 2—4 нед с начала госпитализации, амбулаторно — по назначению лечащего врача. Как и срочная, она проводится всем метеочувствительным больным и больным с повышенным риском течения заболевания независимо от сезона года.

Сезонная профилактика проводится диспансерным больным в форме курсов продолжительностью 1—2 мес в наиболее опасные для данной категории больных по условиям погоды периоды и непосредственно перед ними. Такими периодами для больных ИБС в климатических условиях Киева являются март-апрель и ноябрь-декабрь, для больных гипертонической болезнью — январь — март, май и декабрь.

Ряд авторов накопили определенный опыт профилактики и лечения ГМПР. В. Г. Жуков (1982) наблюдал 220 диспансерных больных, которым проводилась медикаментозная профилактика в зависимости от прогноза и состояния погоды. Мероприятия при благоприятной погоде включали (помимо общегигиенических) воздействие на клеточные мембраны, улучшение микроциркуляции и свертываемости крови путем приема комплексного препарата следующего состава: аскорбиновой кислоты 0,1; рутина — 0,04; калия хлорида — 0,5; ацетилсалициловой кислоты — 0,25 (2 раза в день). Этот препарат в сочетании с растительными адаптогенами (элеутерококк, экстракт левзеи) больные принимали в течение 3 нед ежеквартально и в неблагоприятную погоду.

В неблагоприятную погоду больным гипертонической болезнью и нейроциркуляторной дистонией по гипертоническому типу назначали прописи № 1 (резерпин — 0,0001; папаверин — 0,02; дибазол — 0,04; бромкамфора — 0,2), а больным ИБС и нейроциркуляторной дистонией по корональному типу — прописи № 2 (платифиллин — 0,003; папаверин — 0,03; дибазол — 0,03, бромкамфора — 0,2) 2—3 раза в день через 2 ч после еды. Достигнуто снижение частоты МПР в среднем на 40 % (при ИБС — на 57 %; при гипертонической болезни — на 42 %).

В. Г. Бардов и Н. Н. Пленов (1984) рекомендуют проводить сезонную профилактику гипертонических кризов 1,5—2-месячными курсами, которые должны предшествовать наиболее неблагоприятным климатическим сезонам (весне

и осени) или периодам и совпадать с ними. Схема предусматривает назначение средств, используемых при индивидуализированном лечении гипертонической болезни с увеличением при необходимости дозировки препаратов (на начало курса) или включением в медикаментозный комплекс средств с более выраженным гипотензивным действием. Курсы физиотерапевтических процедур рекомендуется проводить 2 раза в год с перерывом на 4—5 мес, по возможности комплексно, в сочетании с медикаментозной профилактикой.

А. М. Кочетов и Т. И. Савченко (1983) рекомендуют с целью неспецифической профилактики ГМПР всем метеолабильным больным ИБС за 1—2 дня, в дни прохождения погодного фронта и последующие 2—4 дня назначать окселидин; супрастин и диазолин; изоптин (обзидан или тразикор). Такая профилактика способствовала полному снятию МПР у 32 из 50 наблюдавшихся больных, частично — у 18. Эффективность этой профилактики связывается с уменьшением напряжения ЦНС, увеличением функциональной способности сердечно-сосудистой системы. При этом, как указывают авторы, исключается необходимость применения других средств для ликвидации осложнений заболеваний.

Е. Л. Ревуцкий и Т. Г. Новикова (1982) наблюдали 30 больных (20 — с хронической формой ИБС, 10 — с вегето-сосудистой дистонией), предъявлявших жалобы на существенное ухудшение самочувствия при изменении погодных условий. МПР у больных проявлялись в учащении стенокардической боли, нарушениях сердечного ритма, одышке, повышении АД. У больных с вегетососудистой дистонией появлялись раздражительность, ухудшение настроения, вялость, нарушение сна. Такие изменения нервной системы предшествовали нарушениям сердечно-сосудистой системы и у некоторых больных ИБС. С учетом характера этих изменений 15 больным (1-я группа) была проведена медикаментозная профилактика ГМПР с целью улучшения метаболических процессов организма, стабилизации эмоционального состояния больных, торможения влияния симпатoadrenalовой системы на разных уровнях. Больные 2-й группы дополнительных назначений не получали.

У всех обследуемых 1-й группы отмечались уменьшение раздражительности, повышение настроения, активности, улучшение сна, отсутствие МПР. Лица, включенные во 2-ю группу, продолжали реагировать на изменение погодных условий.

Для медикаментозной профилактики и лечения ГМПР могут быть применены разнообразные средства, их сочетания и дозировки, определяемые принятой схемой лечения основного заболевания, характером его течения, индивидуальными

особенностями больного. В целях курсовой профилактики метеочувствительных больных ИБС без выраженного гипертензивного синдрома целесообразно назначение транквилизаторов, адаптогенов растительного происхождения, поливитаминных препаратов, антикоагулянтов, ангиопротекторов, адреноблокаторов, коронаролитиков, калия (дозировки индивидуальны исходя из обычно назначаемых). Больным ИБС с гипертензивным синдромом назначаются те же препараты и легкодействующие депрессанты.

Для экстренной профилактики ГМНР при ИБС могут быть использованы унитиол, антигистаминные препараты, непрямые антикоагулянты, транквилизаторы (диазепам, реладорм), аскорбиновая кислота (150—200 мг), витамины группы В (инъекции), валокордин, баралгин, адреноблокаторы, при гипертонической болезни назначают депрессанты и аминалон.

В амбулаторных условиях для больных ИБС можно рекомендовать следующую схему 3-недельного курса профилактики ГМНР. В комплекс общих (общегигиенических) мероприятий входят утренняя гигиеническая гимнастика, влажные обтирания начиная с температуры 30 °С с постепенным снижением до комнатной, при хорошей переносимости до 15—16 °С, пешеходные прогулки 2—3 раза в день, в общей сложности не менее 1,5 ч, ходьба в перемежающемся темпе, обязательная прогулка перед сном 25—30 мин, теплая (37—38 °С) солено-хвойная ванна продолжительностью 15—20 мин. Целесообразен прием поливитаминного препарата (декамевит, аэровит, квадевит) и растительного адаптогена (экстракта жидкого элеутерококка и других) по 20—30 капель 3 раза в день до еды. Дополнительные назначения зависят от особенностей гемодинамики. При склонности к сердцебиениям, тахикардии — валокордин или корвалол 2—3 раза в день до еды. При ваготонии, брадикардии — беллатаминал по 2 таблетки на ночь, капли Зеленина (2—3 раза в день).

Общегигиенические мероприятия нужно выполнять постоянно.

По мнению В. Ф. Овчаровой (1978), больным гипертонической болезнью, ИБС, почечно- и желчнокаменной болезнью профилактику спастических реакций следует проводить, как правило, за 1—2 сут до прохождения холодного фронта и установления области высокого а. д. Больным с вегетодистоническим синдромом, артериальной гипотонией, ИБС, протекающей на фоне низкого АД, профилактику гипоксических состояний следует проводить накануне прохождения теплого фронта и установления области низкого а. д.

Больным с ХНЗЛ с наличием бронхоспастического синдрома рекомендуются в дни неблагоприятной погоды отвлекающая терапия (горчичники на грудную клетку или воротниковую зону, горячие ножные ванны), бронхолитики. При деструктивных формах ХНЗЛ назначаются дополнительные средства, снижающие проницаемость сосудистой стенки, при гипертензивных реакциях — гипотензивные и мочегонные. В дни неблагоприятной погоды и накануне ее целесообразны успокаивающие средства (В. П. Пяткин и соавт., 1980). Плановую профилактику гелиометеотропных обострений ХНЗЛ следует проводить с учетом общих закономерностей течения заболевания и сезонных особенностей погодных условий в данной местности. Исходя из того, что в климатических условиях Европейской части СССР частота обострений ХНЗЛ обычно возрастает в переходные периоды, плановую профилактику нужно проводить в марте и октябре. Она должна включать общегигиенические мероприятия, направленные на повышение адаптационных ресурсов организма, общестимулирующие адаптогены, комплексы витаминных препаратов, гипосенсибилизирующую терапию, антибактериальные и другие средства для санации дыхательных путей и улучшения эвакуации содержимого бронхов.

При других заболеваниях лечебно-профилактические мероприятия сводятся к сочетанию средств терапии основного заболевания и дополнительных средств, нормализующих тонус вегетативной нервной системы и сон.

Целесообразно, а в отдельных случаях необходимо, в неблагоприятные по погодным условиям дни и периоды ограничить или отменить диагностические и лечебные манипуляции, связанные с повышенной физической или эмоциональной нагрузкой. Указанное ограничение следует принимать во внимание и при плановых оперативных вмешательствах.

Питание должно отвечать физиолого-гигиеническим требованиям, в частности, обеспечивать рациональную витаминизацию пищи (аскорбиновая кислота, витамины группы В) и наличие в ней достаточного количества микроэлементов и их сбалансированного соотношения.

Поскольку к патогенезу МНР почти всегда причастны элементы кислородной недостаточности, это обстоятельство следует учитывать при лечебных назначениях (кислородная пенка, аэротерапия и др.).

В комплексе мероприятий по курсовой профилактике ГМНР можно использовать и УФ-облучение. Характеризуя потенциальные возможности лечебно-профилактического действия УФ-облучения при ИБС и гипертонической болезни,

можно отметить, что, по данным И. А. Даниловой (1975), под ее влиянием усиливается стойкость организма к резким перепадам температуры и другим неблагоприятным погодным проявлениям.

Поскольку УФ-облучение повышает восстановительную активность SH-групп, применение его целесообразно как один из путей восстановления активности SH-групп у больных ИМ.

Отмечен положительный эффект субэритемного УФ-облучения: снижение периферического сопротивления, урежение приступов стенокардии, стимуляция противосвертывающей системы крови (Е. И. Сорокина, 1979). Поэтому в комплекс мероприятий по профилактике и лечению ГМПП целесообразно включать (при отсутствии противопоказаний) курс общих УФ-облучений, рассчитанный на 3—4 нед и предусматривающий постепенное увеличение дозы от  $1/10$ — $1/8$  в 1-й день до  $1/2$ —1 эритемной дозы к концу 4-й недели. При первичной профилактике к концу курса доза может быть вдвое большей (В. Г. Бардов, Р. Д. Габович, И. И. Никберг, Н. Н. Пленов, 1982).

Особенно важно проводить УФ-облучение в осенне-зимний и ранний весенний периоды иммобильных больных, находящихся в палатах, ориентированных на север.

При УФ-облучении усиливается потребность в аскорбиновой кислоте. Поэтому всем больным, которые подвергаются такому облучению, целесообразно дополнительно назначать этот препарат, лучше в сочетании с рутином или другими витаминами: 150—200 мг в сутки в зимне-весеннее и 100—150 мг в весенне-летнее время (О. В. Яцына, 1977).

С целью ослабления неблагоприятного влияния резких колебаний метеорологических факторов, особенно а. д., метеочувствительных больных можно помещать в палаты с регулируемым микроклиматом.

Многолетний опыт Д. И. Панченко и соавторов (1964, 1969, 1973), наблюдавших больных в условиях специальной палаты — биотрона, свидетельствует о положительном влиянии стабильного метеорологического режима на динамику церебральных и сердечных симптомов.

При отсутствии биотрона следует использовать общее и локальное кондиционирование. Хотя подобное воздействие не оказывает влияния на уровень а. д., оно оптимизирует температуру, влажность, содержание кислорода и тем самым благотворно влияет на микроклимат помещения.

Наблюдения свидетельствуют о высокой эффективности профилактики ГМПП у метеочувствительных лиц. По данным А. М. Губкина с соавторами (1982), наблюдавших 107 ста-

ционарных больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, профилактика МПП в основной группе (66 человек) в дни, предшествующие контрастной смене погоды, позволила снизить их частоту и степень выраженности по сравнению с контрольной группой (41 человек). У МПП I степени наблюдались у 81 % больных основной группы, II степени — у 19 % (в контрольной группе соответственно у 74 и 26 %).

Г. Т. Ермолаев (1981) отмечает, что у больных гипертонической болезнью, не получавших медикаментозную профилактику, МПП наблюдались в 77,5 % случаев, у больных, прошедших курсовую профилактику, — в 29,5 %, при экстренной (разовой) профилактике — в 55,4 %. В последующем отмечено, что число дней нетрудоспособности у первых было в 4 раза больше, чем у остальных.

Наблюдая 310 рабочих с повышенной метеочувствительностью, находившихся в санатории-профилактории, А. З. Туманов и И. И. Григорьев (1981) обратили внимание на то, что профилактика МПП способствовала не только эффективности лечения, но и повышению производственных показателей. У этих рабочих при погодах неблагоприятного типа процент выполнения сменных заданий составлял 99,8—102,6 %, в то время как в контрольной группе он был достоверно ниже (84,9—95,7 %), количество брака соответственно — 1,8 % и 5,7 %.

В группе метеочувствительных больных, находившихся на свежем воздухе более 3 ч в сутки число дней нетрудоспособности сократилось на 57 %, у находившихся на свежем воздухе менее 3 ч — на 22 % (Н. М. Воронин, 1966). Почти у 60 % больных ИБС с МПП в результате курортного лечения они прекратились или значительно ослабли (М. Ю. Ахмеджанов, 1979), что говорит об адаптивном значении курортных факторов в повышении метеостабильности (В. Г. Бокша, 1983).

Характеризуя систему лечебно-профилактических мероприятий при ГМПП, следует согласиться с мнением Н. Р. Деряпы с соавторами (1983) в том, что организацией таких мероприятий должны заниматься не только медицинская служба, но и администрация, а также профсоюзная организация предприятия. Авторы обращают внимание на необходимость интенсификации мероприятий по технике безопасности, соблюдению режима труда, отдыха, быта, питания, предотвращения психических стрессов в дни с неблагоприятными гелиометеоусловиями.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Авцын А. П. Введение в географическую патологию.— М.: Медицина, 1972.— 326 с.
- Адо А. Д., Богова А. В. Заболеваемость бронхиальной астмой в различных ландшафтно-климатических зонах СССР.— Сов. медицина, 1971, № 2, с. 47—49.
- Алешина Т. П., Бутьева И. В., Ильичева Е. М. Режим весового содержания кислорода в воздухе.— Вопр. курорт., физиотерапии и леч. физ. культуры, 1970, № 1, с. 58—63.
- Андропова Т. И., Деряпа Н. Р., Соломатин А. П. Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека.— Л.: Медицина, 1982.— 248 с.
- Ассман Д. Чувствительность человека к погоде.— Л.: Гидрометеоздат, 1966.— 247 с.
- Биологические часы: Пер. с англ. В 2-х т. / Под ред. Ю. Ашоффа.— М.: Мир, 1984.— т. 1. 414 с., т. 2, 262 с.
- Баевский Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии.— М.: Медицина, 1979.— 318 с.
- Беленькая Р. М., Каражаева С. А. Влияние метеорологических и гелиогеофизических факторов на частоту развития инсультов в Ленинграде.— Журн. невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова, 1978, т. 78, вып. 9, с. 1329—1333.
- Биометеорология: Избранные труды 2-го Международного конгресса (Лондон, 1960): Пер. с англ.— Л.: Гидрометеоздат, 1965.— 341 с.
- Биркенфелдт Р. Р. Связь заболеваемости ревматизма с некоторыми факторами солнечной и геомагнитной активности.— Терапевт. архив, 1979, № 7, с. 106—109.
- Бокша В. Г., Богущкий Б. В. Медицинская климатология.— К.: Здоров'я, 1980.— 261 с.
- Вейн А. М., Соловьева А. Д., Колосова О. А. Вегетососудистая дистония.— М.: Медицина, 1981.— 318 с.
- Владимирский Б. М., Кисловский Л. Д. Солнечная активность и биосфера.— М.: Знание, 1982.— 63 с.
- Влияние климата на течение сердечно-сосудистых заболеваний / Сатпаева Р. А., Утегалиева Г. И., Богдановская Г. К., Арыкова Р. И.— Алма-Ата: Наука, 1983.— 144 с.
- Влияние погодных условий на состояние больных инфарктом миокарда / Никберг И. И., Полицкий Н. М., Бергер Е. И. и др.— Врачеб. дело, 1976, № 7, с. 85—88.
- Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли.— М.: Наука, 1971.— 260 с.
- Воронин М. Н. Основы медицинской и биологической климатологии.— М.: Медицина, 1980.— 350 с.
- Габович Р. Д., Никберг И. И. Гелиометеорологические воздействия как фактор риска в патологии органов кровообращения.— Гигиена и санитария, 1978, № 3, с. 94—97.
- Габович Р. Д., Минх А. А., Бардов В. Д. Изучение влияния погоднo-синоптических условий и гелиогеомагнитной активности на течение гипертонической болезни.— Вестн. АМН СССР, 1978, № 8, с. 54—63,

Ганелина И. Е., Чурина С. К., Савояров Н. В. Состояние физических факторов внешней среды и частота основных осложнений инфаркта миокарда.— Кардиология, 1975, № 10, с. 112—118.

Гаркави Л. Х., Квакина Е. Б., Уколова М. А. Адаптационные реакции и резистентность организма.— Ростов н/Д. Б. и., 1977.— 120 с.

Гоголова Т. З. Частота патологии беременности в зависимости от географической широты и колебаний солнечной активности.— Акушерство и гинекология, 1974, № 9, с. 66—67.

Голиков А. П., Голиков П. П. Сезонные биоритмы в физиологии и патологии.— М.: Медицина, 1973.— 168 с.

Григорьев И. И., Псрамонов И. Г., Тен М. М. Краткое руководство по составлению медицинских прогнозов погоды.— М.: Гидрометеоздат, 1974.— 13 с.

Деряпа Н. Р., Мошкин М. П., Посный В. С. Проблемы медицинской биоритмологии.— М.: Медицина, 1985.— 208 с.

Деряпа Н. Р., Хаснуллин В. И., Белобородова Е. А. Метод климатической профилактики реакций у лиц с функциональными нарушениями и патологией сердечно-сосудистой системы.— В кн.: Новые методы для медицинской практики и медико-биологических исследований. Новосибирск: Сиб. отд.-ние АМН СССР, 1983, с. 9—12.

Дубров А. П. Геомагнитное поле и жизнь. Краткий очерк по геомагнитобиологии.— Л.: Гидрометеоздат, 1974.— 175 с.

Ермолаев Г. Т., Женич И. П. Метеотропность и метеопрофилактика: Методические рекомендации.— Рига, Авотс, 1980.— 26 с.

Желтоховеца И. Н., Коркия Э. М. О связи акушерской патологии с метеорологическими факторами.— Акушерство и гинекология, 1970, № 11, с. 27—31.

Жизневская Е. М. Влияние атмосферных явлений на течение острых приступов глаукомы.— Вест. офтальмологии, 1975, № 3, с. 28—29.

Завьялов А. В., Дяченко В. К. О корреляционной связи острых нарушений мозгового кровообращения с изменениями магнитного поля Земли.— Журн. невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова, 1984, т. 84, вып. 8, с. 1137—1140.

Игнатъев В. А., Егурнов Н. И., Данин А. М. Влияние физических факторов среды на суточные и сезонные распределения частоты приступов бронхиальной астмы.— Врачеб. дело, 1981, № 12, с. 71—74.

Илипаев И. И. Влияние гелиогеофизических факторов на течение эпилепсии.— Журн. невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова, 1978, т. 78, вып. 4, с. 556—561.

Качеванская П. В. Зависимость между компенсацией глаукоматозного процесса и геомагнитными бурями.— Вестн. офтальмологии, 1976, № 4, с. 16—18.

Климат и сердечно-сосудистая патология: Труды 2-й научной конференции Института терапии АМН СССР по вопросам климатопатологии сердечно-сосудистых заболеваний / Под ред. Г. М. Данишевского.— Л.: Медицина, 1965.— 326 с.

Кобрин М. М. Об одном из возможных механизмов влияния солнечной активности на человека.— Солнечн. данные, 1981, № 2, с. 86—90.

Корнетов А. Н., Самозвалов В. Г., Корнетов Н. А. Клинико-генетико-антропометрические данные и факторы экзогенной ритмики при шизофрении.— К.: Здоров'я, 1984.— 152 с.

Кочетов А. М., Козырь Л. Г., Марусенко А. В. Особенности влияния гелиомагнитных факторов на организм здорового и больного человека.— В кн.: Актуальные проблемы кардиологии. Харьков: Б. и., 1977.— 97 с.

Кочетов А. М., Савченко Т. И. Неспецифическая профилактика метеопатических реакций у больных ишемической болезнью сердца: Информ. письмо МЗ УССР.— К.: РЦНМН, 1983.— 3 с.

Кузько Н. В., Гудименко В. А. О влиянии метеофакторов на течение ишемической болезни сердца.— *Врачеб. дело*, 1973, № 10, с. 34—38.

Лантух В. В. Особенности прогнозирования и профилактики глазной патологии на северо-востоке СССР.— В кн.: Новые методы для медицинской практики и медико-биологических исследований. Новосибирск: Сиб. отд-ние АМН СССР, 1983. с. 12—15.

Липанов Р. Г. Роль метеорологических факторов в развитии приступов маниакально-депрессивного психоза.— *Врачеб. дело*, 1966, № 2, с. 83—88.

Матвейков Г. П., Кондратюк И. К., Боберькин А. М. Влияние гелиофизических и гелиомагнитных факторов на заболеваемость инфарктом миокарда.— Докл. АН БССР, 1973, т. 17, № 9, с. 853—856.

Мазурин А. В., Григорьев К. И., Шифрин В. Б. Метеотропные реакции и их предупреждение в условиях детской больницы.— М.: Б. и., 1978.— 20 с.

Методические рекомендации по применению естественного и искусственного ультрафиолетового излучения для профилактики гипертензивной болезни / Бардов В. Г., Габович Р. Д., Никберг И. И., Пленов Н. Н.— К.: Б. и., 1982.— 14 с.

Митропольский А. Н. Влияние климатических условий на течение язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки и хронических гастритов.— *Сов. медицина*, 1975, № 2, с. 148—149.

Моисеева Н. И. Структура биоритмов как один из критериев возможной физиологической адаптации организма.— *Физиол. журн. СССР им. Н. И. Сеченова*, 1978, т. 64, № 11, с. 1632—1640.

Музалевская Н. И. Магнитное поле сверхнизких частот малых напряженностей и состояние адаптационного резерва у подопытных животных.— *Проблемы космической биологии*, 1982, т. 43, с. 82—97.

Никберг И. И. О влиянии прохождения погодного фронта на частоту и течение некоторых острых сердечно-сосудистых заболеваний.— В кн.: Четвертое научное совещание по проблемам медицинской географии. Л.: Б. и., 1973, с. 141—142.

Никберг И. И. Методологические аспекты биоклиматического нормирования при медико-географической оценке территории.— В кн.: Методологические основы медицинской географии. Л.: Б. и., 1983, с. 12.

Никберг И. И., Ефимов Е. А. Частота и сезонность биоритмов некоторых метаболических показателей и сосудистых поражений у больных сахарным диабетом.— *Врачеб. дело*, 1984, № 11, с. 57—60.

Николаев Ю. С., Рудаков Я. Я. Секторная структура межпланетного магнитного поля и нарушения деятельности центральной нервной системы.— *Проблемы космической биологии*, 1982, т. 43, с. 51—58.

Николаев Т. О роли метеорологических факторов при рецидивах язвенной болезни.— *Клин. медицина*, 1959, № 10, с. 37—40.

Овчарова В. Ф. Методика прогнозирования метеопатических реакций, обусловленных термическим дискомфортом и метеопатическими эффектами атмосферы (синдромо-метеорологический прогноз).— М.: Б. и., 1982.— 23 с.

Ормени И. Опыт применения различных типов врачебно-метеорологических прогнозов.— *Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физ. культуры*, 1981, № 2, с. 25—29.

О сезонности некоторых фаз маниакально-депрессивного психоза / Заимов К., Дикамджиева Ц., Прванова Ц., Дабчев П.— *Журн. невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*, 1965, № 4, т. 55, вып. 1, с. 98—100.

Пиккарди Д. Химические основы медицинской климатологии: Пер. с англ.— Л.: Гидрометеоиздат, 1967.— 96 с.

Предупреждение метеопатических реакций у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями: Методические указания / Богуцкий Б. В., Татевосов А. Н., Гольдман А. Н. и др.— Ялта: Б. и., 1971 г.— 20 с.

Предупреждение метеопатических реакций у больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких: Методические рекомендации / Пяткин В. П., Бутенко Г. Е. и др.— Ялта: Б. и., 1980.— 22 с.

Предупреждение метеопатологических реакций у больных гипертонической болезнью: Методические рекомендации / Бардов В. Г., Габович Р. Д., Никберг И. И., Пленов Н. Н.— К.: Б. и., 1976.— 20 с.

Рождественская Е. Д., Макеева Г. К., Бихмухаметова М. Н. и др. Секторная структура межпланетного магнитного поля и биотропные эффекты солнечной активности.— В кн.: Атеросклероз и ишемическая болезнь сердца. Свердловск: Б. и., 1980, с. 39—45.

Рожкинд И. М. О факторах, влияющих на динамику числа острых аппендицитов в Ленинграде.— В кн.: Сборник работ Ленинградской скорой помощи. Л.: Б. и., 1937, с. 163—181.

Русанов В. И. Методы исследования климата для медицинских целей.— *Труды Томского НИИ курортологии*, 1973, т. 8.— 190 с.

Сакамото-Момияма М. Сезонность и смертность человека: Пер. с англ.— М.: Медицина, 1980.— 248 с.

Сафонова М. Е. Некоторые данные о метеозависимости бронхиальной астмы.— В кн.: Актуальные вопросы фтизиатрии и пульмонологии, Владивосток: Б. и., 1982, с. 88—89.

Севастьянова Т. С., Сегадина Т. И., Лунина О. О сезонности обострения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. *Врачеб. дело*, 1967, № 9, с. 121—123.

Сезонность обращаемости за скорой медицинской помощью при острых сердечно-сосудистых заболеваниях / Никберг И. И., Чечик Э. А., Усиченко И. И., Сергиенко С. П.— *Сов. здравоохранение*, 1980, № 2, с. 18—23.

Соколовский В. В. О биохимическом механизме реакции живых организмов на изменение солнечной активности.— *Пробл. космической биологии*, 1982, т. 43, с. 180—193.

Солнечно-биосферные связи, биоритмы и некоторые вопросы внутренней медицины / Комаров Ф. И., Раппопорт С. И., Бреус Т. К., Иванов С. В.— *Терапевт. архив*, 1985, № 3, с. 149—153.

Специализированный прогноз погоды для медицинских целей и профилактики метеопатологических реакций / Овчарова В. Ф., Бутыева Н. И., Швейнова Т. Г., Алешина Т. П.— *Вопр. курортологии, физиотерапии и леч. физ. культуры*, 1974, № 2, с. 109—119.

Темурьянц Н. А., Тишкин О. Г. Влияние изменений солнечной активности на динамику заболеваемости и смертности населения.— *Терапевт. архив*, 1985, № 5, с. 150—152.

Темникова Н. С. Влияние атмосферного давления на сердечно-сосудистые заболевания.— Л.: Гидрометеоиздат, 1977.— 56 с.

Торгун В. П., Никберг И. И., Пазынич В. М. Прогнозирование и профилактика обострений сердечно-сосудистых заболеваний, обусловленных сочетанным действием гелиометеорологических факторов и атмосферных загрязнений: Информ. письмо РЦНМИ МЗ УССР.— К.: Б. и., 1983.— 4 с.

Урусова К. В. Влияние метеорологических факторов на беременность и плод.— В кн.: Вопросы клинической эндокринологии и новое в акушерстве и гинекологии. Свердловск: Б. и., 1976, с. 36—37.

Ушверидзе Г. А., Таранишвили Н. Д., Сарадзе Д. О. О зависимости распространения гипертонической болезни от ландшафтно-климатических особенностей различных районов Грузии.— *Вопр. курортологии, физиологии и леч. физ. культуры*, 1983, № 3, с. 51—52.



Федоров Г. П. К вопросу о медицинской оценке погод.— Вopr. курортологии, физиологии и лечеб. физ. культуры, 1956, № 3, с. 23—27.

Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь.— М.: Мысль, 1976.— 367 с.

Чубинский С. М. Биоклиматология.— М.: Медицина, 1965.— 199 с.

Чучалин А. Г. Бронхиальная астма.— М.: Медицина, 1985.— 158 с.

Юраж В. Я. Метеотропные реакции при гипертонической болезни и коронарном атеросклерозе в связи с воздействиями воздушных фронтов и гелиогеофизических факторов.— В кн.: Климат и сердечно-сосудистая патология М.: Медицина, 1965, с. 75—83.

Юрик О. Е., Булеца Б. А. Влияние метеорологических факторов на больших гипоталамическими расстройствами.— Врачеб. дело, 1977, № 6, с. 116—119.

Янкевич Д. Х. О роли метеорологических факторов в реактивности большого организма.— Сов. медицина, 1961, № 8, с. 86—95.

Amelung W. Klimato-Therapie.— Jena, 1970, 355.

Arichi S., Sakaguchi M. The relationship between lunar periodicity and human birth rate.— Int. J. Biometeorol., 1979, 23, N 2, 168.

Anderson J. W. Mortality from Ischemic Heart Disease.— J. Am. Med. Ass., 1973, 224, 336—338.

Baranowska A. Meteorologic factors and their impact in the human system.— Pol. tyg. Lek., 1970, 25, 28.

Biometeorologia czlowjeka / Pod red. J. Jankowiaka.— Warszawa, 1975, 188.

Bromboczek A., Piotrowski J., Woitowicz E. Wplyw czynnikow meteorologicznych ubranow pogodowych na wystepowanie poronien zagravajacych u kobiet.— Przegl. lek., 1965, 24, 4, 303—304.

Campbell D. E., Beets J. L. The relationship of climatological variables to selected vital statistics.— Int. J. Biometeorol., 1979, 23, 2, 107—114.

Classer M., Greenburg L. Air pollution, mortality and weather.— Am. J. Arch. Environ. Health, 1971, 22, 3, 340—343.

Derric E. H. The short-term variation of asthma in Brisbane.— Int. J. Biomet., 1969, 13, 295—308.

Duffi R. The Weather and Health.— Environ. View, 1983, 6, 2, 110—112.

Dunnigan M., Harland W., Fyfe T. Seasonal incidence and mortality of ischemic heart — disease — Lancet, 1970, N 7677, 793—797.

Ellis F. P., Nelson F., Pincus J. Mortality during Heat Waves in New York City.— Environm. Res., 1975, 10, 1, 1—13.

Faust V. Wetterfuhlingkeit und Lebensalter.— Acta gerontologia, 1973, 3, 43—59.

Hansen J., Pedersen S. The relation between barometric pressure and the incidence of perforated duodenal alcer.— Int. J. Biometeor., 1972, 16, 85—91.

Hentschel G. Mensch — Wetter und Klima.— Berlin, 1974, 1015.

Hofer E., Muller F. Wetter und Herzinfarkt.— Arch. Hyg. u. Bakteriolog., 1963, 8, 586—595.

Hollwich F. Biological effects solar radiation on man.— Prog. Biometeorol., 1974, 1, 373—377.

Horak F. Welche Faktoren begünstigen die Manifestation eines Asthma bronchiale.— Allergologie, 1982, 5, 243—245.

Kasai K., Nemoto J., Kawakami T. Asthma attacks and pressure patterns.— Int. J. Biometeorolog., 1979, 23, 2, 163.

Kay A. The prevalence of asthma and rhinitis.— J. Allerg. Clin. Immunol., 1983, 71, 3, 345—352.

Kiss A., Osvath P. Acta climat., 1970, 9, 83—88.

Klinker A., Zenker H. Der Einfluss von Jahreszeit und Wetter auf den menschlichen Organismus.— Z. Physioter., 1972, 24, 2, 143—151.

Kocur J., Gorski H. Sezonowo zachorowan na szizofrenie i psychory afektywne.— Psych. pol., 1982, 16, 4, 261—266.

Květoň V. Meteorologicke analýzy pro medicinske učely.— Meteorol. zpr., 1979, 32, 4, 115—121.

Leszczynski B. Wplyw pogodi u klimaty na wystepowanie udarow mozgowych.— Wiad. Lek., 1970, 23, 17, 1477—1480.

Malin S., Srivastava B. Correlation between heart attacks and magnetic activity.— Nature, 1979, 277, 5698, 646—648.

Machalek A. Das Biowetter.— Wetter und Leben, 1978, 30, 4, 239—243.

Matousek J., Květoň V. K problematice vydavani medicinskometeorologicke predpovedi v podminkach CSR.— Meteorol. zpr., 1979, 32, 2, 84—88.

Miura T., Shimura M. Seasonal variation of births and its secular change in different birth-order groups.— Int. J. Biometeorol., 1979, 23, 2, 164.

Miura T. Twinning Rate Month of Mothers Birth.— Acta genet. med., 1984, 33, 1, 125—130.

Reiter R. Wetter — Klima — Mensch und menschlichens Leben.— Wetter u. Leben, 1976, 28, 3, 139—157.

Rudder B. Wetter Jahreszeit und Klima als pathogenetische Faktoren.— Berlin — Lottingen — Heidelberg: Springer, 1960.

Rusak B., Grass G. Suprachiasmatics stimulation phase shifts rodent circadian rhythms.— Science, 1982, 215, 4538, 1407—1409.

Rogot E., Fabsitz R., Feinleib M. Daily variation in USA mortality.— Amer. J. Epidem., 1976, 103, 2, 198—211.

Sobotka D. H. Wetter und Gesundheitstörungen. München, 1979.

Sotaniemi E. Environmental Temperature and the Incidence of Myocardial Infarction.— Amer. Heart. J., 1971, 82, 6, 723—724.

Thomas A. J. Deaths in Britain from the weather during 1978.— J. Meteorol., 1979, 4, 39 144—145.

Undt W. Wettereinflusse auf die Zahl der täglichen Sterbefalle.— Universum, 1977, 32, 1, 26—33.

Vergin F. Wetter und Krankheit (Eine biometeorologische Betrachtung).— Z. Naturheilk., 1969, 21, 7, 208—215.

Wendt H. W. Interplanetary Magnetic Field Sector Polarity and Neuropsychiatric Adaptation: a Reanalysis.— The Minnesota Academy of Science Journal., 1979, 45, 1, 20—23.

West R. R., Lloyd S., Roberts C. Mortality from ischaemic heart disease — association with weathera — Brit. J. Prev. Soc. Med., 1973, 27, 36—40.

Wildfuhr I. Meteotrope Krankheiten und meteorologische Prophylaxis.— Zeitschrift fur arztliche Fortbildung, 1957.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	4
ГЛАВА 1. Основы медицинской гелиометеорологии . . . . .	7
Современные представления о погоде . . . . .	7
Медицинские классификации погоды и ее специализированный прогноз . . . . .	27
ГЛАВА 2. Методы изучения влияния погодных факторов на здоровье . . . . .	36
ГЛАВА 3. Биологические (сезонные) ритмы и проблема влияния погоды на здоровье . . . . .	51
ГЛАВА 4. Механизм и проявления гелиометеотропных реакций . . . . .	60
ГЛАВА 5. Влияние метеорологических и гелиогеофизических факторов на течение различных заболеваний . . . . .	76
Болезни сердца и сосудов . . . . .	76
Заболевания других органов и систем . . . . .	100
ГЛАВА 6. Профилактика и лечение гелиометеотропных реакций . . . . .	124
Список литературы . . . . .	138

**Никберг И. И., Ревуцкий Е. Л., Сакали Л. И.**

Н62 Гелиометеотропные реакции человека.— К.: Здоров'я, 1986.— 144 с., ил., 0,36 л. ил.

В книге систематизированы современные научные представления о влиянии погодных факторов на здоровье человека. Изложены прикладные основы гелиометеорологии, методы изучения влияния погодных факторов на человека, патогенез, клиника, лечение и профилактика гелиометеотропных реакций при различных заболеваниях. Даны рекомендации по медицинской оценке погоды и использованию этих данных в лечебно-профилактической работе.

И  $\frac{410600000-109}{M209(04)-86}$  40.86

51.20

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	4
ГЛАВА 1. Основы медицинской гелиометеорологии . . . . .	7
Современные представления о погоде . . . . .	7
Медицинские классификации погоды и ее специализированный прогноз . . . . .	27
ГЛАВА 2. Методы изучения влияния погодных факторов на здоровье . . . . .	36
ГЛАВА 3. Биологические (сезонные) ритмы и проблема влияния погоды на здоровье . . . . .	51
ГЛАВА 4. Механизм и проявления гелиометеотропных реакций . . . . .	60
ГЛАВА 5. Влияние метеорологических и гелиогеофизических факторов на течение различных заболеваний . . . . .	76
Болезни сердца и сосудов . . . . .	76
Заболевания других органов и систем . . . . .	100
ГЛАВА 6. Профилактика и лечение гелиометеотропных реакций . . . . .	124
Список литературы . . . . .	138

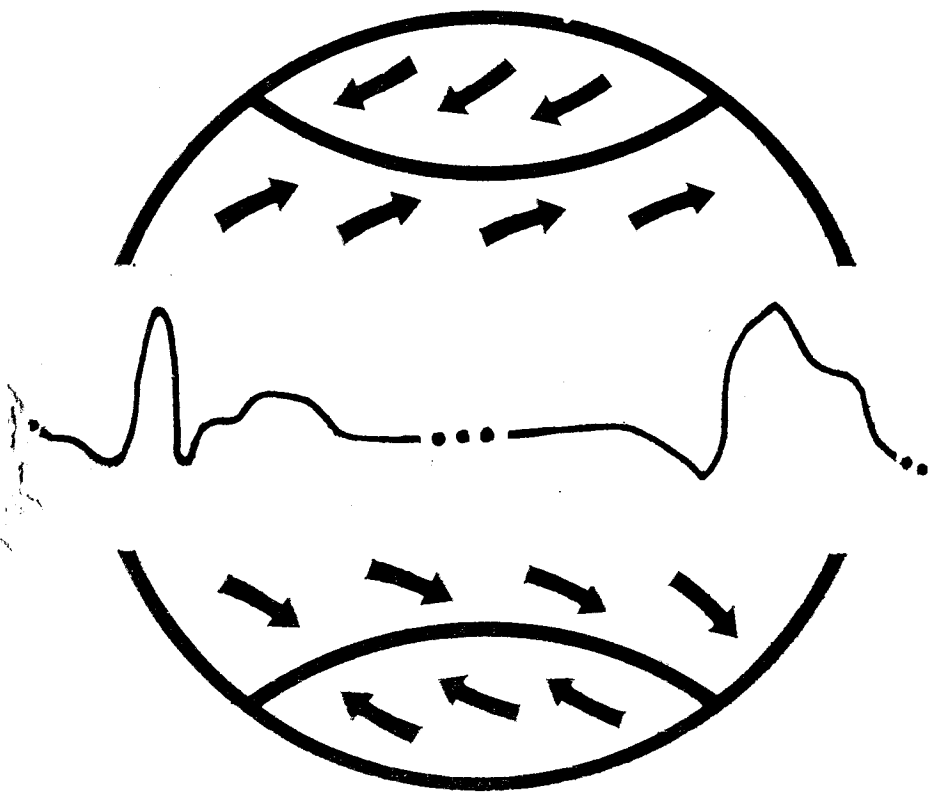
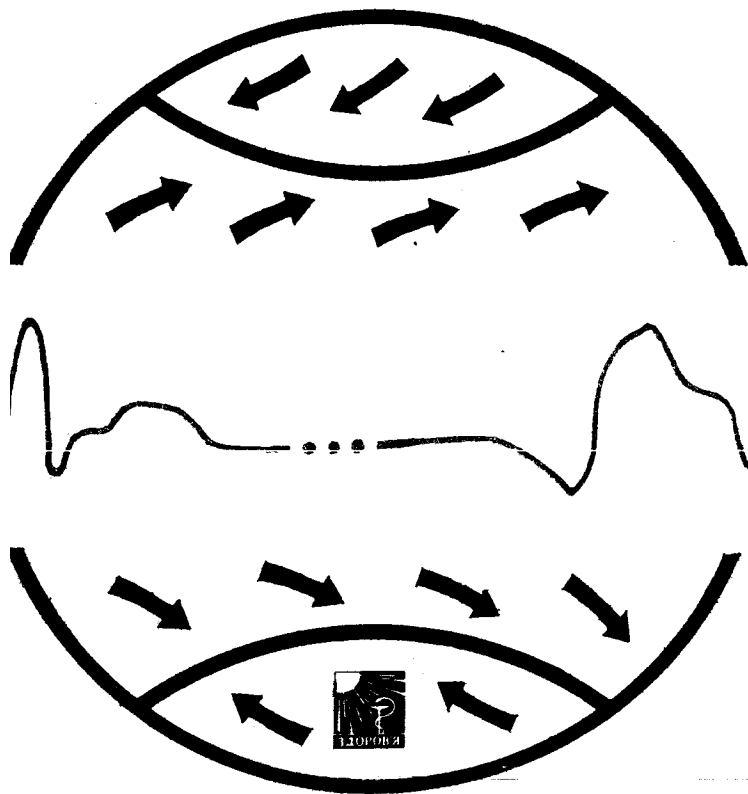
**Никберг И. И., Ревуцкий Е. Л., Сакали Л. И.**  
Н62 Гелиометеотропные реакции человека.— К.: Здоровья, 1986.— 144 с., ил., 0,36 л. ил.

В книге систематизированы современные научные представления о влиянии погодных факторов на здоровье человека. Изложены прикладные основы гелиометеорологии, методы изучения влияния погодных факторов на человека, патогенез, клиника, лечение и профилактика гелиометеотропных реакций при различных заболеваниях. Даны рекомендации по медицинской оценке погоды и использованию этих данных в лечебно-профилактической работе.

И 410600000-109  
М209(04)-86 40.86

51.20

# ГЕЛИОМЕТЕОТРОПНЫЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА



# ГЕЛИОМЕТЕОТРОПНЫЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА

